



CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS
DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

UNIDAD DISTRITO FEDERAL

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA EDUCATIVA

**ACERCAMIENTO DEL NIÑO PREESCOLAR A LA
CONCEPTUALIZACIÓN DEL NÚMERO Y SU
REPRESENTACIÓN A TRAVÉS DE LA RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS QUE INCLUYEN “NÚMEROS GRANDES”**

Tesis que presenta

LUCIO REYES MORALES

Para obtener el grado de

Maestro en Educación

en Matemáticas

Directora de la Tesis:

Dra. Laura Macrina Gómez Espinoza

México, D. F.

Diciembre de 2011



CLASS.	000777
ADVIS.	0-700777-SS1
FECHA	30-08-2012
PROY.	Don-2012

ID: KA6ES-2001

*Agradecimientos a los
Servicios Educativos Integrados al Estado de México y
a la Sección 17 del S. N. T. E.
por el apoyo brindado durante mis estudios en el programa
Maestría en Educación en Matemáticas
en el
Departamento de Matemática Educativa del
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN*

Doy gracias a **la vida** que me ha brindado la dicha de poder distinguir lo bueno y lo malo de mis actos, de sentirme útil a la sociedad y de poder hacer mi trabajo lo mejor que puedo día tras día.

Gracias a los seres que me dieron la vida, **mis padres**, porque sin ellos todo lo que soy no existiría, **mamá** gracias por tu infinito amor y tolerancia, gracias a tu gran ejemplo sé que puedo ser mejor persona, hijo, hermano, amigo, esposo y padre.

Gracias **Feli mi amada esposa**, porque el amor que nos tenemos me motiva a ser mejor persona para ti y para nuestros hijos, **Luz de Avril y Máx Emilio** que llenarán nuestras vidas de nuevas emociones e inquietudes.

Gracias a las grandes mujeres del Cinvestav que son ejemplo en todos los aspectos, Doctoras **Olimpia Figueras**, **Mirela Rigo**, por su gran apoyo hacia mi humilde persona.

Gracias a las maravillosas asesoras que me apoyaron en todo momento y que hicieron que descubriera toda mi gran ignorancia en aquello que implica ser un buen docente, **Laura, Rosi, Martha**, mil gracias.

Gracias a todos mis amigos y compañeros que de manera indirecta han brindado un poco de sí para que sea lo que soy, infinitas gracias.

Gracias al maravilloso grupo de niños participantes que me enseñaron a ser más tolerante en sus procesos de aprendizaje y que me enseñaron que no hay una edad específica para construir nuevos saberes

Resumen

En este estudio se presenta una propuesta de intervención educativa para el nivel de educación preescolar, tiene el propósito de propiciar el acercamiento de los niños al sistema decimal, tanto en su conceptualización como en su representación al usar números grandes.

En el diseño de la propuesta se retoman algunos aspectos de la teoría de las situaciones didácticas de Guy Brousseau y se pretende que los niños conceptualicen y representen conjuntos mayores a diez elementos, que construyan combinaciones numéricas y hechos numéricos, que descubran regularidades del sistema decimal durante la resolución de problemas.

La propuesta se aplicó a un grupo de tercer grado de un Jardín de Niños rural federal bidocente del Estado de México y los resultados demuestran ventajas en los participantes, quienes ponen en juego estrategias construidas al resolver un problema planteado, como el conteo, el sobreconteo, combinaciones numéricas y la representación del problema.

Se concluye que al conocer los fundamentos teóricos y didácticos de un contenido matemático, como la construcción del número natural y su representación y que se aplique de manera sistemática una propuesta de intervención que integre tales fundamentos, favorece que los niños conceptualicen y representen números grandes de forma significativa desde el nivel preescolar. (Wolman, 2000)

Abstract

This study presents a proposal of educational intervention for preschool level and his objective is stimulate in the students an approach of decimal system that consider conceptualization and representation of large numbers. In the study design was considered some aspects of the Brousseau's theory about didactical situations. This work attempted that students learn to conceptualize and represent some sets with more than ten elements, inclusive that students construct number and facts combinations in order to identify specific regularities of decimal' system when they solve problems.

The proposal was applied a group of third grade in a kindergarten from State of Mexico in which two teachers are responsible of the learning' students. The results shows advantages and disadvantages of the learners when they use strategies as counting, number combinations for solve and represent the information of the problems proposed.

One conclusion of this study is when the teachers know about theoretical and didactic elements of the mathematical knowledge, for example, the construction and representation of natural number, they can to propose an intervention systematic that include these elements in order to promote in the learners the conceptualization and representation of large numbers significantly since the preschool level (Wolman, 2000).

ÍNDICE

Página

Introducción	1
--------------------	---

CAPITULO 1. ¿QUÉ ES EL NÚMERO?

¿Cómo se apropian los niños preescolares de los contenidos numéricos?

1. La construcción de la noción de número	10
1.1 Desde la teoría de Piaget	10
1.2 El enfoque de las destrezas del conteo	13
1.3 El número como construcción sociocultural	17
1.4 La representación de las cantidades y relaciones numéricas.....	21
1.5 La resolución de problemas aritméticos	25
2. El enfoque de enseñanza del número en el Programa de Educación Preescolar 2004.....	28
3. Principios didácticos para fundamentar la propuesta.....	30
4. Estudios previos sobre la enseñanza del número en el nivel preescolar	36

CAPITULO 2. ORGANIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

1. Descripción de la Propuesta de Intervención Educativa	39
1.1 Secuencias didácticas.....	42
1.2 Situaciones didácticas contextualizadas a través del juego	56
1.3 Recreación de entornos de uso y práctica social del contenido matemático 65	

CAPITULO 3. ¿QUIÉN GANÓ MÁS?

Aplicación de la Propuesta de Intervención Educativa

1. Evaluación diagnóstica	70
2. Intervención	82
3. Evaluación final	101

CAPITULO 4. ¿CÓMO EXPLICAR LOS APRENDIZAJES CONSTRUIDOS POR LOS NIÑOS PREESCOLARES, EN LA CONCEPTUALIZACIÓN Y LA REPRESENTACIÓN?

Resultados y Discusión de la aplicación de la propuesta de intervención

1. Resultados	105
2. Discusión de los resultados	113
Conclusiones.....	121
Referencias.....	128

ANEXOS

Anexo 1 Cuestionario para educadores.....	132
Anexo 2 Los niños inventan sus propios problemas aritméticos	138
Anexo 3 Diferentes estrategias para resolver un problema	143
Anexo 4 Los Globos.....	148
Anexo 5 Secuencia didáctica "El Autobús"	152
Anexo 6 Secuencia didáctica "El Banco"	153
Anexo 7 La tira numérica	154

INTRODUCCIÓN

En noviembre de 2002 se acordó la obligatoriedad de la educación preescolar en México.¹ Con esto, el esquema de educación básica se incrementó a doce años. La inclusión de la educación preescolar en este esquema trajo como consecuencia una reforma curricular que derivó en la implantación de un nuevo programa educativo, a partir del ciclo escolar 2004-2005.

El Programa de Educación Preescolar (PEP) 2004² contempla seis campos formativos, uno de los cuales corresponde al desarrollo del pensamiento matemático (Secretaría de Educación Pública [SEP], 2004). El enfoque didáctico para la enseñanza de las matemáticas que se plantea en este campo formativo coloca a la resolución de problemas como el eje generador de los conocimientos matemáticos y al alumno como sujeto activo en este proceso de aprendizaje. Así, en el PEP 2004 se señala que: "El desarrollo de las capacidades de razonamiento en los alumnos de educación preescolar se propicia cuando se despliegan sus capacidades para comprender un problema, reflexionar sobre lo que se busca, estimar posibles resultados, buscar distintas vías de resolución, comparar resultados, expresar ideas y explicaciones y confrontarlas con sus compañeros" (SEP, 2004, p. 74).

Dentro del campo formativo Pensamiento Matemático se consideran dos aspectos: 1) número y 2) forma, espacio y medida. El trabajo que se desarrolla en esta tesis se centra específicamente en el primero de ellos, tanto en la conceptualización como en la representación del número, porque se considera que ambos procesos están ligados.

¹ Dicha obligatoriedad se anunció en el Diario oficial de la Federación en noviembre de 2002 y entró en vigor por etapas. En el ciclo escolar 2004-2005, se inició para los alumnos que cursan el tercer grado, en el ciclo 2005-2006, para los de segundo. (Secretaría de Gobernación, 2002, 12 de noviembre). Cabe aclarar que la incorporación de los de primer grado estaba prevista para iniciarse en el ciclo 2007-2008, pero aún está pendiente a la fecha.

² En adelante se referirá a este programa como PEP 2004.

La comprensión total y acabada del sistema de numeración decimal no es un propósito explícito de la educación preescolar. Sin embargo, se considera que es fundamental ofrecer a los niños experiencias en las que puedan reflexionar, en situaciones significativas y contextualizadas, sobre el orden convencional y lógico de la numeración hablada y escrita, ya que ello puede contribuir a facilitar la comprensión de las operaciones aritméticas y de un mejor entendimiento de las relaciones numéricas en conjuntos mayores a diez elementos, los cuales se referirán en este trabajo de tesis como "números grandes" entendidos como conjuntos de más de diez elementos (de acuerdo con Wolman, 2000).

En el quehacer docente de quien escribe este trabajo, se ha podido observar cómo los niños inventan sus propias formas de resolver problemas matemáticos, y cómo, en muchas de estas ocasiones, al no tener los maestros los elementos teóricos pertinentes pasan desapercibidas estas formas que muestran lo que los alumnos saben, y se continúa con prácticas tradicionales que lo único que logran es que los niños, desde edades muy tempranas, vean las estrategias del maestro como la única manera de resolver un problema, porque es "el que sabe" y dicta lo que cada niño debe de aprender. Por lo general los maestros no toman en cuenta los conocimientos previos que, debido al medio, a la sociedad y a los propios procesos de aprendizaje, el niño ya trae al aula.

Entre los ejemplos que se podrían citar, se observó un alumno de cinco años que resolvió el problema de identificar si había mayor cantidad de niños o de niñas en el grupo³ diciendo "hay más niños, porque hay 26 y niñas hay 21" y explicando "porque hay 21 niñas y para llegar al 26 necesito pasar el veintidós, el veintitrés, el veinticuatro, el veinticinco y llegar al veintiséis (al tiempo que decía los números contaba con sus dedos). Faltan cinco niñas para que haya igual que niños". Este niño estaba descubriendo algunas regularidades de nuestro sistema numérico, y

³ Esto sucedió en el aula del docente que escribe esta tesis en una ocasión en que la cantidad de alumnos era grande, ya que el otro profesor se tuvo que ausentar y se reunieron los dos grupos.

esos descubrimientos los ponía en juego a la hora de resolver el problema. Asociaba la secuencia numérica del uno al seis con la del veintiuno al veintiséis. Esto le permitía resolver un problema que implicaba establecer la diferencia entre dos cantidades de dos cifras, llevando a cabo un conteo ascendente, con un grado de dificultad similar al que tendría al resolverlo con cantidades de una cifra.

Anteriormente, en la práctica docente propia se habían presentado situaciones como ésta, en las que los niños ponían de manifiesto que ya contaban con conocimientos numéricos en diferentes niveles de conceptualización y representación, en relación con los números grandes, sin embargo, habían pasado desapercibidas.

A partir de que se empezó a revisar más sistemáticamente información acerca de la manera como los niños se apropian de los conocimientos numéricos, hubo un cambio personal de ideas que llevó a modificar las formas de trabajo con los alumnos. Se dejaron de lado las actividades repetitivas, como hacer planas y poner los números arriba del pizarrón para que los niños los vieran y repitieran en orden, y se comenzó a planear actividades en las que tuvieran que resolver problemas con sus propias estrategias. Se observó cómo cada uno de ellos utilizaba estrategias diferentes para llegar a un resultado, y claro que no todos llegaban al resultado correcto, ni sus estrategias siempre eran útiles. Sin embargo, al escuchar las estrategias de los demás, algunas veces las retomaban en las actividades posteriores, o buscaban otras que se les facilitaran más o les resultaran mejor.

Con las respuestas que daban los niños, se pudo constatar que ellos pueden descubrir las regularidades que están implícitas en nuestro sistema numérico, siempre y cuando las situaciones planteadas les sean interesantes y los motiven a realizar un esfuerzo. Una idea controvertida es que los niños preescolares no pueden entender lo que significan cantidades más allá de 10 ó 20 elementos. Sin embargo, en la práctica se ha visto que si se les ofrecen experiencias adecuadas, son capaces de entender realmente las relaciones que hay en los números mayores.

El niño puede descubrir las regularidades del sistema decimal a partir de lo que le presenta su ambiente. Por ejemplo, cuando compara la edad que tienen sus papás con la que tiene él mismo, y darse cuenta de que unos números son más grandes que otros; al mirar el número progresivo que tienen las casas en su cuadra y darse cuenta de que en las que están juntas los números comienzan con la misma cifra o ver que van de dos en dos y algunas veces son pares y otras impares; al ver y escuchar las cantidades que su madre paga en el mercado, por ejemplo, 35 pesos del pollo, 18 pesos de jitomates, 150 pesos de frutas, o lo que cuestan los productos en otros negocios: un pantalón 350 pesos, un teléfono celular 2,489, un disco compacto 150 pesos, la entrada al cine 30 pesos. También ocurre que cuando el niño ve carteles con distintos precios puede asociar la cantidad de cifras con el mayor o menor costo de un objeto, descubrir poco a poco el papel que juega la posición de las cifras en las diferentes cantidades y, con esto, sentar las bases para comprender que nuestro sistema numérico es decimal porque las cantidades van de 10 en 10, de 100 en 100, de 1000 en 1000, etc.

Si los niños van descubriendo las regularidades de nuestro sistema numérico desde que están en edad preescolar, pueden, en lo sucesivo, establecer relaciones con diferentes colecciones de elementos y construir nociones a partir de estas relaciones, para que el aprendizaje posterior de conceptos numéricos más complejos les sea significativo.

Además, encontrar el significado en los conocimientos matemáticos da seguridad y sentimiento de confianza a los niños, lo cual es muy importante en el aprendizaje de esta materia porque, de acuerdo con Eudave (1994), las vivencias que tenemos en relación con las matemáticas, desde nuestros primeros acercamientos con ellas, influyen en su comprensión, ya que pueden generar sentimientos como la ansiedad, el miedo y, en un caso extremo, "la matemafobia". Asimismo, el autoconcepto, la autoestima y las creencias de los alumnos y maestros sobre las matemáticas, determinan de manera importante las "actitudes hacia ellas". A este respecto, uno

de los beneficios de que las personas estudien es que los aprendizajes construidos les hagan que se sientan seguros y satisfechos con sus capacidades y habilidades.

Por otra parte, es importante tomar en cuenta la formación, la reflexión acerca de la visión que los docentes del nivel tienen acerca de la enseñanza de las matemáticas, si algunos de ellos conocen la forma en que los niños construyen el concepto de número y representan los números, o si sólo promueven la repetición de ellos.

Ésta reflexión significó hacer un análisis personal acerca de las formas en que estaba enseñando los contenidos matemáticos a los niños preescolares, considerando que la formación académica de quien realiza este análisis es de psicólogo educativo y no de educador. Durante los estudio de licenciatura, el único acercamiento al ámbito educativo que tuvo el que escribe esta tesis fue como instructor comunitario, en una colectividad rural marginada, con un grupo de primaria multigrado atendida por el Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE), en el estado de Michoacán. El tiempo de trabajo en esta institución generó algunas inquietudes relativas a la manera en que se enseñan los contenidos matemáticos (construcción del número, las relaciones aditivas y multiplicativas, el conteo, entre otros) a los niños de primaria multigrado. Las experiencias didácticas (si se pueden llamar así) obtenidas ahí, sirvieron de base para adaptarlas al nivel de preescolar al ir tratando, en su momento, de entender el Programa de Educación Preescolar de 1992. Sin embargo, con la implementación del PEP 2004 se presentó la necesidad de buscar formas o alternativas para trabajar las matemáticas con niños preescolares y también fue una oportunidad para indagar y verificar la forma en que otros docentes enseñan esta disciplina en dicho nivel educativo.

Para delimitar la problemática que se aborda en este trabajo de tesis también fue necesario conocer qué piensan las educadoras y los educadores y cómo trabajan el campo formativo de Pensamiento Matemático de acuerdo con el PEP 2004, específicamente, el aspecto de número. Para tal fin, se elaboró un cuestionario (ver

Anexo 1) mediante el cual se recabó información relacionada con el desarrollo de la competencia: "Utiliza el número en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo" (PEP 2004, p. 75) así como de los elementos o estrategias de las que se valen para su trabajo con los niños. Este instrumento se aplicó a 20 docentes de preescolar en servicio (2 hombres y 18 mujeres), a quienes se invitó a contestarlo de forma apegada a sus prácticas educativas reales, ya que de él se obtendría información para elaborar un diagnóstico del problema a tratar en esta investigación, y a partir de ello diseñar una propuesta didáctica pertinente.

Del análisis de los datos de éste instrumento se obtuvo que el rango de edad de los docentes fue de los 18 a los 41 años, su antigüedad de servicio en el nivel fue de 2 a 24 años. Según su formación profesional, 1 cuenta con normal Primaria, 6 son Bachilleres y 13 cuentan con licenciatura en educación preescolar. El 90% de los maestros que contestaron el cuestionario, consideran que las matemáticas son difíciles de entender por los conceptos y los términos que se manejan en este campo formativo y por lo tanto, se les dificulta diseñar situaciones didácticas en las que los niños pongan en juego sus habilidades de razonamiento numérico y sus estrategias para la resolución de problemas. El 10% restante consideran que aparte de ser difíciles, desconocen la manera correcta de enseñarlas.

Asimismo, se encontró que los docentes no destinan un tiempo específico para trabajar contenidos matemáticos, es decir, no llevan a cabo una planeación para ello. Esto posiblemente se debe a la falta de claridad sobre los conceptos que se mencionan en el campo formativo de Pensamiento Matemático.

De hecho, en muchas de las actividades rutinarias que realizan en el transcurso de la mañana de trabajo, se tiene el supuesto de que están trabajando contenidos matemáticos; por ejemplo, al momento de pasar lista o identificar la fecha del día, consideran que están propiciando el pensamiento matemático; sin embargo, actividades como ésta generalmente se plantean en forma descontextualizada y sin una intención clara de trabajo matemático.

Por otra parte, se identifica como problema que como los docentes conocen parcialmente los procesos de la construcción del número en los niños, consideran que los preescolares sólo pueden operar con números que van del 1 al 9 en conjuntos dados y que no son capaces de manejar conjuntos con 20 ó más elementos, es decir, con números grandes. Asimismo, recurren de manera casi exclusiva a actividades de seriación y clasificación sin entender qué relación tienen con la construcción de la noción de número, y caen en la mecanización, la memorización y la repetición constante de la serie numérica oral y escrita que no va más allá del número diez, en actividades desvinculadas de la realidad inmediata de los niños. Con ello los docentes no favorecen que los preescolares descubran regularidades en el sistema numérico decimal como base para operar con números grandes. Para ayudar a la solución del problema detectado, en el presente estudio se propone sistematizar una propuesta de intervención educativa conformada por una serie de secuencias didácticas en las que los niños pongan en juego sus habilidades y sus capacidades para interactuar con sus iguales en la resolución conjunta de problemas numéricos y aritméticos. Se parte de la idea de que los preescolares sí pueden entender y representar los números grandes, siempre y cuando las actividades estén organizadas en forma acorde con sus posibilidades conceptuales y sea cada vez más complejizada.

En este estudio se parte del supuesto de que los niños preescolares pueden entender y representar los números grandes, así como, operar con ellos, siempre y cuando se les planteen problemas a través de situaciones didácticas contextualizadas y significativas, y sobre todo que el docente reflexione y analice sobre su propia práctica al planear las actividades, al momento de dar las consignas, al momento de organizar al grupo en equipos, al propiciar que los niños expresen sus razonamientos y se valoren a sí mismos como constructores de sus propios aprendizajes.

Por lo tanto, el presente estudio plantea, como propósito fundamental, sistematizar una propuesta de intervención educativa para favorecer que los alumnos de preescolar construyan la noción y representación del número y accedan a la comprensión y manejo de "los números grandes" (Wolman, 2000). Con esta propuesta se propiciará en los niños experiencias de solución de problemas, incluyendo aquéllas que lleven al descubrimiento de regularidades del sistema numérico decimal.

Al poner en práctica esta propuesta de intervención educativa, se pretende lograr tres aspectos muy importantes en el trabajo con niños preescolares:

Primero, demostrar que un trabajo organizado puede contribuir a que los niños construyan aprendizajes matemáticos significativos respecto de la comprensión y representación del número, así como operar con él.

Segundo, se pretende que los docentes reflexionen acerca de los contenidos matemáticos que se trabajan en el nivel preescolar y reconozcan algunas estrategias didácticas para sistematizar su forma de enseñanza.

Y tercero, se busca demostrar que con una buena organización de los contenidos matemáticos y una adecuada intervención docente, los niños preescolares tienen posibilidad de avanzar en sus aprendizajes matemáticos, más allá de lo que suponemos los docentes que trabajamos en este nivel.

Con este estudio se busca responder a la siguiente pregunta de investigación ¿Cómo propiciar la construcción del concepto de número y su representación en los preescolares mediante el diseño e implementación de secuencias didácticas?

Los objetivos a alcanzar son:

- Identificar y clarificar los referentes conceptuales y didácticos planteados en el PEP 2004, relativos a la construcción y la representación del número, así como a la resolución de problemas numéricos.
- Utilizar la resolución de problemas a través del juego como una estrategia para el desarrollo del concepto de número, mediante el planteamiento de problemas matemáticos vinculados a situaciones que sean familiares y significativas a los niños y niñas.
- Diseñar e implementar una sistematización de secuencias didácticas para propiciar que los niños y las niñas construyan la noción de número y su representación, así como que aprendan a operar progresivamente con "números grandes".

El presente documento está organizado en cuatro capítulos. En el Capítulo 1 se exponen el enfoque teórico sobre la conceptualización y la representación del número, así como el marco metodológico del estudio.

En el Capítulo 2 se presenta el diseño de una propuesta de intervención educativa para favorecer la conceptualización y representación del número y el acercamiento a la comprensión del sistema decimal, dirigida a niños de tercero de preescolar.

En el Capítulo 3 se describe la aplicación sistemática de la propuesta diseñada, así como el resultado obtenido con los niños que participaron en el estudio.

En el Capítulo 4 se presentan los resultados y la discusión de los mismos y, finalmente, se presentan las conclusiones del estudio.

CAPITULO 1 ¿QUÉ ES EL NÚMERO?

¿Cómo se apropian los niños preescolares de los contenidos numéricos?

1. La construcción de la noción de número

Para los niños pequeños construir la idea de número es un proceso que debiera ser sencillo y natural, sin embargo, este proceso en muchas ocasiones es desconocido por el propio docente y en la mayoría de los casos por el hecho de desconocerlo, lo vuelve difícil. Enseguida se describen las tres perspectivas teórico-metodológicas que dan sustento a la propuesta de intervención educativa que se presenta en esta tesis.

1.1 Desde la teoría de Piaget

La conceptualización y la representación del número se han estudiado desde diferentes enfoques psicológicos. Uno de los más conocidos es el que se deriva de la teoría de Piaget (Baroody, 1998), según el cual la construcción de la noción de número se basa en ciertos requisitos lógico-matemáticos como la seriación y la clasificación.

A continuación se explican algunos conceptos básicos de este enfoque.

La naturaleza del número

Piaget estableció una distinción entre tres tipos de conocimiento de acuerdo con sus fuentes de origen y su forma de estructuración: el conocimiento físico, el conocimiento lógico-matemático y el conocimiento social o convencional.

"El conocimiento físico es el conocimiento de los objetos de la realidad externa. El color o el peso de un objeto son ejemplos de propiedades físicas que

están en la realidad externa y pueden conocerse por observación" (Kato, Kamii, Ozaki y Nagahiro, 2002, p. 33). En cambio, el conocimiento lógico-matemático se encuentra en la mente de las personas, por ejemplo la relación mayor que o menor que o el número dos.

El conocimiento social es arbitrario y depende de las convenciones que se establecen en una sociedad, por ejemplo, la manera de saludarse o el nombre que se le da a un objeto

En contraste, el conocimiento puede provenir de fuentes externas o internas. La fuente del conocimiento físico, así como el conocimiento social, es en parte externa al sujeto. La fuente del conocimiento lógico-matemático es principalmente interna (Kamii, 1982).

Dado que el conocimiento físico es externo, el individuo lo construye a partir de la abstracción empírica al manipular los materiales, mientras que el conocimiento lógico-matemático necesita de la abstracción reflexiva. El número es un conocimiento lógico- matemático.

En la abstracción empírica todo lo que el niño hace es centrarse en una determinada propiedad del objeto, ignorando las otras. Por ejemplo, cuando abstrae el color de un objeto, el niño ignora simplemente las otras propiedades tales como el peso y el material del que está hecho el objeto, por ejemplo, plástico, madera, metal, entre otros. En cambio la abstracción reflexiva implica la construcción de relaciones entre los objetos. Las relaciones no tienen existencia en la realidad externa. Por ejemplo, la diferencia de tamaño entre un objeto u otro no existe en ninguno de los dos, ni en ningún otro lugar de la realidad externa. Esta relación existe solamente en las mentes de aquéllos que pueden crearla (Kato, Kamii, Ozaki y Nagahiro (2002).

El término abstracción constructiva puede resultar más fácil de entender que el de abstracción reflexiva, para indicar que esta abstracción se trata de una

verdadera construcción de la mente más que una centración en algo que ya existe en los objetos.

La distinción entre los dos tipos de abstracción (empírica y reflexiva) puede parecer poco importante cuando el niño está aprendiendo números pequeños, por ejemplo, hasta el 10. Pero cuando se trata de números mayores como el 999 y el 1000, se ve claramente que es imposible aprender cada número hasta el infinito por abstracción empírica de conjuntos de objetos o dibujos. Los números no se aprenden por abstracción empírica de conjuntos ya formados, sino por abstracción reflexiva cuando el niño construye las relaciones. Esto es debido a que estas relaciones están creadas en la mente, puesto que podemos comprender números tales como 3 millones, incluso si no hemos visto ni contado nunca 3 millones de objetos en un conjunto (Kamii, 1982).

La construcción del número: la síntesis del orden y la inclusión jerárquica

De acuerdo con los planteamientos de Piaget, el número es una síntesis de dos tipos de relaciones que el niño establece entre los objetos por abstracción reflexiva. Una es el orden y la otra es la inclusión jerárquica.

Por ejemplo, es común que los maestros observen la tendencia que manifiestan los niños pequeños al contar los objetos saltándose unos y contando más de uno a la vez. Por otra parte si se le dan diez objetos a un niño, éste puede recitar "uno, dos, tres, cuatro" correctamente hasta diez y acabar diciendo que hay diez cosas al "contar"

Esta tendencia pone de manifiesto que en sus etapas tempranas el niño no tiene la necesidad lógica de colocar los objetos en un orden para asegurarse de que no se salta ninguno o de que no cuenta más de uno a la vez.

La única manera de estar seguros de no contar más de una vez un objeto es ponerlos en orden. El niño, como ya se dijo, en cierta fase del proceso de

construcción del concepto de número no tiene la necesidad de poner los objetos en un arreglo espacial para establecer entre ellos una relación de orden.

No obstante si la ordenación fuera la única acción que se realizara con los objetos, éstos no podrían cuantificarse, ya que el niño podría considerar uno cada vez, sin tomar en consideración un grupo de varios al mismo tiempo. Por ejemplo, después de contar ocho objetos colocados en una relación de orden el niño afirma normalmente que hay ocho. Pero si le pedimos entonces que nos enseñe los ocho, señala algunas veces el último objeto, en este caso el octavo objeto.

La inclusión jerárquica significa que el niño incluye mentalmente uno en dos, dos en tres, tres en cuatro, y así sucesivamente. Cuando se le presentan ocho objetos, sólo puede cuantificar el conjunto numéricamente si puede establecer entre los objetos una única relación sintetizando el orden y la inclusión jerárquica (Kamii, 1982).

1.2 El enfoque de las destrezas del conteo

Lograr que los niños empleen el conteo como una herramienta básica del pensamiento matemático, eficaz para resolver problemas numéricos es un propósito fundamental de la educación preescolar. En el PEP 2004 se señala que para comprender el número, los niños necesitan poner en juego cinco "principios del conteo" (SEP, 2004, p. 71).

Esta idea se desprende del enfoque teórico de las destrezas de conteo (Baroody, 1988), en el cual se plantea que los niños construyen la idea de número, a partir de las actividades donde la acción principal es el conteo. Entre las principales investigaciones de este enfoque se encuentran las de Gelman y Gallistel (referidas en Ramírez, 2003), a quienes se debe la definición de estos cinco principios:

- *Principio de correspondencia uno a uno.* Este principio se consolida cuando el niño logra coordinar dos destrezas diferentes: la "partición" y la "etiquetación";

esto es, cuando el niño logra considerar cada elemento de la colección una sola vez (partición), mientras va asignando a cada uno, una etiqueta o nombre (etiquetación).

- *Principio de orden estable.* Es la posibilidad de asignar, siempre en el mismo orden, las etiquetas a los objetos que se cuantifican, cada vez que se cuenta.
- *Principio de cardinalidad.* Consiste en saber que la etiqueta que ha sido nombrada al final del conteo traduce la numerosidad de la colección. Es decir, que para conocer el total de objetos de una colección basta con decir el último número mencionado al contar los elementos.
- *Principio de abstracción.* Consiste en reconocer la irrelevancia de las cualidades de los objetos en el conteo. Esto es, cada elemento de una colección es equivalente a los demás y es considerado como una unidad, sin importar sus características físicas.
- *Principio de orden irrelevante.* No importa por cual elemento de la colección se empiece a contar ni el orden en que se cuente. De todas maneras, la cantidad total no varía mientras no se agregue o quite ningún elemento.

Otros investigadores, por ejemplo, Gelman, 1972 y Zimiles, 1963 (referidos en Ramírez, 2003), han llegado también a la conclusión de que contar es esencial para el desarrollo de la comprensión del número por parte del niño.

Desde este punto de vista, los conceptos numéricos y de contar significativamente se desarrollan de manera gradual, paso a paso, y son el resultado de aplicar técnicas para contar y conceptos de una sofisticación cada vez mayores (Baroody, 1988).

Cuando los niños comienzan a contar, cometen muchos errores sobre todo cuando las cantidades son grandes y emplean términos como: diecinueve,

diecidoce, diecitrece, diecicuatro,...veintidiez, entre otras. De esta forma, ellos entienden que el orden de los números va de menos a más y van creando sus propias pautas numéricas de conteo.

Baroody (1988) identificó el desarrollo de varias técnicas de conteo, que van de lo simple a lo complejo, y evolucionan jerárquicamente hasta que el niño las utiliza automáticamente. Los niños desarrollan y aprenden estas diferentes técnicas para contar dependiendo de su experiencia.

Estas técnicas se explican a continuación.

- a) La primera técnica consiste en repetir sistemáticamente la serie numérica en forma oral.
- b) La segunda técnica consiste en enumerar los elementos de la colección, es decir, coordinar la pronunciación de cada número de la serie con el señalamiento de cada objeto.
- c) La tercera técnica consiste en identificar el valor cardinal de un conjunto o conjuntos. Esto quiere decir que en un conjunto dado, el último objeto contado es el que representa al mismo conjunto. El niño descubre que la última etiqueta representa la totalidad de elementos de un conjunto.
- d) La cuarta técnica consiste en integrar las tres técnicas anteriores y descubrir que el número que sigue en la serie numérica define una posición de magnitud mayor.

Como se puede ver, contar no es un acto simple, sino un proceso complejo para los niños, que requiere un gran esfuerzo. La posibilidad de contar, dominando estas técnicas, va a permitir al preescolar resolver problemas que impliquen, por ejemplo, construir un conjunto equivalente a otro, identificar entre dos colecciones cuál tiene más elementos o cuál tiene menos, identificar cuántos elementos

conforman un conjunto y, por lo tanto, identificar su cardinalidad; al reconocer en qué posición se encuentra un elemento dentro de una serie, la ordinalidad; y resolver problemas que impliquen agregar o quitar elementos, entre otros.

Sin embargo, en lo que concierne al descubrimiento de regularidades en el sistema numérico decimal, Baroody (1984), reconoce que "aún no se sabe con certeza cómo llegan los niños a resolver el problema de las decenas para contar de manera correcta hasta 100 de uno en uno". (p. 90)

Una hipótesis es que los niños aprenden las decenas de memoria en forma de extremos finales de cada serie. Es decir, saben que 30 sigue de 29, pero no saben qué sigue de 39.

Otra hipótesis es que los niños aprenden las decenas, es decir, contar de diez en diez de memoria y emplean este conocimiento para rellenar la secuencia de contar de uno en uno.

Por último, una muy distinta, es que los niños aprenden las decenas como una versión modificada de las secuencia del 1 al 9 y emplean esta pauta, repetir la secuencia de las unidades y añadir la terminación *-enta* para rellenar la cuenta de uno en uno (por ejemplo cincuenta).

Hasta este punto, se puede decir que los niños reconocen los números grandes cuando comprenden el papel que juegan las decenas en el sistema numérico, al menos en el aspecto oral.

Al respecto Parra y Sáiz (2007) son de la opinión de que "trabajar con grandes colecciones puede permitir a los alumnos desarrollar procedimientos de organización para facilitar el conteo, y posteriormente relacionarlos con la numeración escrita y oral de los números" (p. 89). Añaden que:

"Uno de los medios para facilitar el conteo de una colección de muchos elementos, consiste en organizarla de manera tal que se realicen en conteos de sub-colecciones más pequeñas pero que, a la vez, resulten pocos grupos, cuya cantidad total sea fácilmente contable por medio de escalas conocidas" (p. 94)

De acuerdo con Piaget (1976, referido en Bessot, et al, 1999) hay números pequeños y grandes "Al principio eran siete, después, en la segunda etapa quince, en la tercera etapa una treintena, y más tarde, la generalización" (p. 246). Es decir, que en un inicio trabajamos colecciones menores a diez elementos con los niños y gradualmente se va aumentando la cantidad de elementos en los conjuntos según sea el grado de comprensión por parte de ellos, hasta que descubran las regularidades que engloba el sistema decimal.

1.3 El número como construcción sociocultural

Una tercera corriente en relación a la conceptualización y representación del número es la que se refiere a éste como construcción sociocultural. En esta corriente teórica los investigadores han encontrado que el medio social en el que crecen y se desarrollan los niños, juega un papel importante en la construcción de los aprendizajes que adquieren antes de ingresar a la escuela.

Fuson, Smith y Lo Cicero (1997) argumentan que todos los niños inician con una idea unitaria del número, con el tiempo y la experiencia cada etiqueta-número y cada dígito adquieren un significado, como una decena o como unidades extra en la concepción de decenas y unidades. Por ejemplo, en 53, el 5 significa *cincuenta* y el 3 significa *tres*, de acuerdo con ellas eso puede explicar por qué algunos niños escriben los números tal como los escuchan: al escuchar *cincuenta y tres* escriben 50 y luego 3, entonces el número que reproducen queda 503. Para esta perspectiva

los números pueden ser entendidos más claramente si pensamos en las unidades escritas como numerales de diez en diez; 10, 20, 30, 40, 50. Inicialmente con la concepción de la secuencia de decenas, el niño o la niña que cuenta no sabe

inmediatamente que hay 5 decenas en cincuenta. Asimismo, estas autoras sostienen que ambos tipos de unidades son contados por unidades, por ejemplo: 1, 2, 3, 4, 5 decenas y 1, 2, 3 unidades. Finalizan diciendo que la construcción de los niños de la secuencia de decenas y la concepción de la separación de decenas, depende seriamente de los aprendizajes que les brinde el medio.

En la presente investigación se plantea la hipótesis de que los niños construyen la idea de separar las decenas y las unidades, a través de la experiencia en la cual un niño llega a pensar en una cantidad de dos dígitos como la separación de dos tipos de unidades, unidades de decena y unidades de unidad. El propiciar tales experiencias se fundamenta en Delia Lerner y Patricia Sadovsky (1994), quienes consideran que el medio en donde el niño se desarrolla juega un papel importante en la construcción de la noción de número, así como el que vaya descubriendo las regularidades de nuestro sistema numérico. La influencia sociocultural, es fundamental en tal proceso.

La posición de las cifras escritas como criterio de comparación

De acuerdo con Lerner y Sadovsky (1994) los niños, al comparar numerales de igual cantidad de cifras, ofrecen explicaciones que nos revelan que ellos ya han descubierto que la posición de éstas cumple una función relevante en el sistema de numeración. Según estas investigadoras, los niños descubren que "el primero es el que manda". Por ejemplo, al comparar las cantidades 672 y 277 reconocen que el valor de la cantidad depende de la primera cifra, es decir, reconocen que el 6 es mayor que el 2.

El rol de los nudos

Las investigadoras plantean que la apropiación de la escritura convencional de los números no sigue el orden de la serie numérica ya que los niños manejan en primer lugar la escritura de los nudos- es decir de las decenas, centenas, unidades

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

de mil..., exactas- y sólo después elaboran la escritura de los números que se ubican en los intervalos entre nudos (pp. 103-110).

El papel de la numeración hablada

Los niños elaboran conceptualizaciones acerca de la escritura de los números basándose en las informaciones que extraen de la numeración hablada y de su conocimiento de la escritura convencional de los números.

Para producir los números de cuya escritura convencional no se han apropiado aún, los niños combinan los símbolos que conocen disponiéndolos de modo tal que se correspondan con el orden de los términos que se pronuncian, cuando se expresa oralmente una cantidad (Lerner y Sadovsky, 1994). Por ejemplo, si el niño escucha mil doscientos cuarenta y uno podría escribirlo así 1000200401. Las escrituras numéricas no convencionales producidas por los niños están hechas, entonces, a imagen y semejanza de la numeración hablada.

En las escrituras numéricas realizadas por cada niño en una investigación conducida por Lerner y Sadovsky (1994) encontraron que coexisten modalidades de producción distintas para números ubicados en diferentes intervalos de la serie. Por ejemplo, hallaron niños que escriben convencionalmente cualquier número de dos cifras como 35, 44, 83, pero que esos mismos niños producen escrituras en correspondencia con la numeración hablada cuando se trata de escribir centenas, por ejemplo, escriben 10035 para representar ciento treinta y cinco ó 20028 para doscientos veintiocho. Del mismo modo, encontraron niños que escriben convencionalmente números de dos y tres cifras apelando a la correspondencia con lo oral cuando se trata de escribir miles, por ejemplo escriben 135, 483, ó 942 en forma convencional pero representan mil veinticinco como 100025 o mil trescientos treinta y dos como 100030032 ó 1000332. De acuerdo a sus observaciones en relación a las representaciones de los niños las autoras plantean que:

"La relación entre la numeración hablada y la numeración escrita no es unidireccional: así como la información extraída de la numeración hablada interviene en la conceptualización de la escritura numérica, recíprocamente, los conocimientos elaborados sobre la escritura de los números inciden en los juicios comparativos referidos a la numeración hablada" (p. 120).

Evidentemente, no es tarea fácil descubrir qué es lo que está oculto en la numeración hablada y qué es lo que está oculto en la numeración escrita, aceptar que lo uno coincide siempre con lo otro, detectar cuáles son las informaciones provistas por la numeración hablada que resulta pertinente aplicar a la numeración escrita y cuáles no, descubrir que los principios que rigen la numeración escrita no son directamente trasladables a la numeración hablada.

"Por una parte, los niños suponen que la numeración escrita se corresponde estrictamente con la numeración hablada, por otra, saben que en nuestro sistema de numeración, la cantidad de cifras está vinculada a la magnitud del número representado" (Lerner y Sadovsky, 1994, p. 121).

El niño podría aceptar que dos mil setecientos ochenta y dos se escriba con más cifras que dos mil, puesto que el primero es mayor que el segundo. Pero si él piensa que un número es mayor cuantas más cifras tenga, no puede aceptar que, por ejemplo mil setecientos ochenta y cuatro se escriba con más cifras que tres mil.

A través de su estudio, Lerner y Sadovsky (1994) demostraron que los niños producen e interpretan escrituras convencionales mucho antes de entender completamente la estructura del sistema de numeración decimal, y ponen en evidencia las conceptualizaciones y estrategias que ellos elaboran para representar cantidades. Aunque esta investigación se llevó a cabo con niños que cursan el primer grado de primaria, se ha observado que los niños preescolares de tercer grado construyen ideas similares al respecto, por lo tanto, es importante que los

docentes de este nivel cuenten con los conocimientos teóricos y metodológicos para poder diseñar u organizar situaciones didácticas pertinentes para favorecer estos procesos de aprendizaje.

1.4 La representación de las cantidades y relaciones numéricas

Una vez que el niño ha construido el conocimiento lógico- matemático, es decir, que ha construido la idea de "siete" u "ocho", tiene la posibilidad de representar esta idea con símbolos (+ + + + + +, 00000000) o signos (7, 8).

A diferencia de los símbolos, Kamii (1982) sostiene que "los signos se crean por convención y no guardan ninguna semejanza con los objetos representados". es decir, pueden ser 7 flores, 8 piñas, 8 carritos, u otros objetos y que el niño se vea en la necesidad de sólo anotar la cantidad de objetos con signo, en este caso 7 u 8 y que se dé cuenta por él mismo que dibujar las flores u otros objetos como símbolos, es menos eficaz para dar solución a un problema (p. 33).

La representación numérica de cantidades en conjuntos mayores a diez elementos, primeramente con símbolos propios y posteriormente con las grafías convencionales es otro contenido considerado dentro de la competencia que se pretende favorecer mediante la propuesta didáctica del presente estudio, que es: "Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo" del PEP 2004 (SEP 2004, p. 75).

Diversos estudios han mostrado que los niños atraviesan por un proceso de conceptualización sobre las representaciones numéricas, antes de llegar a entender lo que significan las grafías convencionales (Wolman, 2000). En este proceso los niños tienden a usar dibujos, marcas, símbolos, o incluso las grafías convencionales para representar cantidades pero de manera muy particular.

Siegrist y Sinclair, 1983 (referidos en Kato et al., 2002) realizaron un estudio con niños franceses y encontraron que sus representaciones son de diferentes tipos, que se pueden ordenar en niveles de acuerdo al tipo de conceptualización alcanzado. A continuación se describen estos niveles:

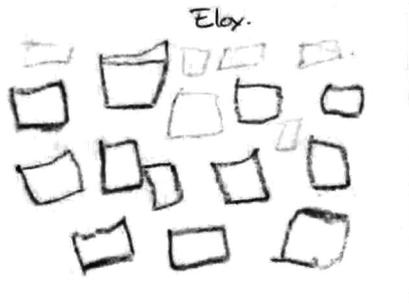
- *Representación global de la cantidad.* En este nivel los niños llevan a cabo trazos o dibujos sin ninguna relación cuantitativa con el conjunto a representar.



Como se aprecia en esta imagen, a la niña que elaboró esta producción se le dificulta representar un conjunto que tenga relación con la cantidad que necesita para resolver el problema de pedir por escrito dos pegatinas amarillas, cuatro azules, seis verdes y seis rojas.

- *Representación objeto-clase.* Los niños se preocupan por dibujar los objetos del conjunto, pero sin establecer ninguna relación con la cantidad, es decir, se preocupan más por el aspecto cualitativo que por el cuantitativo.
- *Correspondencia uno a uno con símbolos.* Entendidos estos como representaciones no convencionales, como, dibujos de los objetos, marcas como rayas o círculos para representarlos, e incluso letras que juntas no forman ninguna palabra, por ejemplo J D H A C para representar "cinco", en

este caso la cantidad de símbolos representados sí corresponde con la cantidad de elementos del conjunto.



En la imagen se puede apreciar como Eloy representa la cantidad necesaria de objetos para resolver el problema de pedir por escrito las pegatinas necesarias para completar su modelo, ya que las dibuja de acuerdo a la forma que tienen y según su color, dos amarillos, cuatro azules, seis rojos y seis verdes en total.

- *Correspondencia uno a uno con numerales.* En este nivel los niños utilizan grafías convencionales pero requieren anotar tantas grafías como elementos tiene el conjunto. Por ejemplo para representar "cinco" pueden anotar 1 2 3 4 5 ó bien 5 5 5 5 5.
- *Sólo el valor cardinal.* Los niños utilizan sólo una grafía para representar el conjunto.



Como se aprecia en la imagen, Juan Carlos recurre a escribir la cantidad de objetos que necesita para resolver el problema planteado usando numerales, aunque estén invertidos se puede entender que necesita dos amarillos, cuatro azules, seis rojos y seis verdes.

- *Valor cardinal y clase de objeto.* Anotan la grafía correspondiente a la cantidad del conjunto y además el nombre o el dibujo de los objetos. Por ejemplo 5 lápices.

Kato, Kamii, Ozaki y Nagahiro (2002) realizaron una investigación similar a la de Sinclair y sus colaboradores, con niños japoneses, y encontraron tipos de representación similares que agruparon en tres niveles generales de acuerdo con el nivel de abstracción logrado por los niños:

- *Representación global prenumérica.* No hay correspondencia con los elementos de la cantidad representada. A veces este tipo de representación sólo se presenta cuando la cantidad de elementos en un conjunto es muy pequeña, probablemente porque los niños se valen de la percepción súbita.
- *Representación con correspondencia uno a uno.* Ya sea con dibujos, marcas o grafías. Ruiz Higuera (2005) denomina a este tipo de representación "reproducción analógica"
- *Representación con un numeral indicando la cantidad total como un entero compuesto.* Esto es cuando el niño emplea convencionalmente las grafías para representar cantidades.

Un hallazgo importante de estas autoras fue que la mayoría de los niños que sabían escribir los numerales, no los emplearon. De los 33 niños que pudieron escribir todos los numerales, 18 hicieron dibujos o escribieron numerales con

correspondencia uno a uno, en lugar de escribir uno solo de ellos. Únicamente 2 niños llevaron a cabo representaciones en cadenas ordenadas como 1 2 3 4.

En este estudio, las investigadoras concluyeron que los tres niveles de conceptualización de la noción de número identificados por Piaget (no conservación sin correspondencia, no conservación con correspondencia y conservación numérica) están estrechamente relacionados con los niveles de representación de los números, por parte de los niños.

También encontraron que el conocimiento social que tienen de los números lo emplean según sus niveles de abstracción. Es decir, que incluso cuando los niños han adquirido el conocimiento social de los numerales escritos, suelen emplear este conocimiento en su respectivo nivel de abstracción. Nadie enseña a los niños a escribir 123 ó 333 para representar tres objetos y, sin embargo, las representaciones de los tipos 3 y 4, correspondencia uno a uno, revelan que los pequeños enfocan su atención en cada objeto, más que en la cantidad total.

1.5 La resolución de problemas aritméticos

Considerando que en el presente trabajo también se promoverá la segunda competencia planteada en el PEP 2004, en el aspecto de número, que es "Plantea y resuelve problemas en situaciones que le son familiares y que implican agregar, reunir, quitar, igualar, comparar y repartir objetos", a continuación se presentan planteamientos fundamentales para comprender dicha competencia.

Para Parra y Sáiz (2007) "un problema presenta una situación y alguna pregunta o tarea no resuelta que comunica la dificultad o la cuestión que alguien se plantea acerca de esa situación" (pp. 21-22). Lo primero que se debe favorecer es que los alumnos puedan representarse el problema, es decir, que el docente plantee un problema que tenga sentido para el niño. Asimismo, las autoras argumentan que los niños producen, desde edades muy tempranas,

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

representaciones que pueden favorecer que se imaginen la situación, lo que no es habitual es que esa representación gráfica sea de un conjunto de datos.

De cualquier manera los dibujos se convierten en una herramienta para pensar (p. 28-29).

Maza (1989) argumenta lo siguiente: "La etapa preescolar es el momento ideal para promover la evolución de las estrategias concretas de los niños a través de oportunidades generadas por las docentes de manera intencional y sistemática [...] los juegos de reglas constituyen una instancia intermedia útil entre las oportunidades que se presentan incidentalmente y la práctica sistematizada y periódica de resolución de problemas en las aulas preescolares"

Para las relaciones aditivas, los niños retoman lo que les es significativo al momento de "reunir" dos cantidades para formar una cantidad mayor que las dos anteriores. "La acción de restar es, por la ausencia de la conmutatividad, de un carácter unidireccional, su interpretación suele ajustarse a la acción propia del verbo "quitar" [...] por su naturaleza la resta es una operación que parte de una cantidad inicial de elementos".

Tomando como punto de partida los diferentes niveles de abstracción creciente por los que atraviesan los niños preescolares para resolver problemas aritméticos, se ha observado que sus estrategias de resolución evolucionan pasando por tres niveles que son los siguientes:

1. Estrategias concretas o de modelaje directo que consisten en utilizar el conteo con diferentes objetos o usando sus dedos para encontrar una solución adecuada.
2. Estrategias verbales que consisten en hacer uso de los nombres de los números, uno, dos, tres, cuatro, cinco, y así subsecuentemente.

3. Estrategias mentales basadas en la evocación de combinaciones numéricas construidas previamente (Maza, 1991).

Asimismo, plantea que relaciones tales como "uniones, incrementos, comparaciones, igualaciones, separaciones, diferencias y decrementos, dan origen a una amplia variedad de problemas tanto de adición como de sustracción".

Al respecto, Quaranta (1998) plantea que al proponer actividades a los alumnos, es importante tener muy claro para qué y con qué fin y, sobre todo, plantear una variedad que apunte a abrir el abanico de situaciones que dan sentido a los conocimientos que buscamos que los alumnos se apropien. Concluye que es necesario comprender la enseñanza de un contenido como un proceso a largo plazo, en lugar de trabajar un contenido en una sola actividad o clase.

Para Piaget (1976, referido en Bessot, et al., 1999) los niños se desempeñan muy bien en la resolución de problemas cuando éstos se plantean:

Sin números, sin cuantificación, apelando sólo al análisis del razonamiento lógico [...] el interés reside en lo real. El alumno tendría todo el interés del mundo en comprender que la complejidad de lo real impide dominar desde el principio las cuestiones en términos matemáticos, y que la simplificación de los datos hace posible los razonamientos rigurosos. Esto equivale a hacer comprender la naturaleza hipotético-deductiva de las matemáticas, la cual es mucho más comprensible cuando uno se basa en ejemplos reales. (pp. 240-242)

Block (1996) plantea que uno de los principales problemas de la enseñanza de las matemáticas es que "se ha privilegiado el aspecto sintáctico del lenguaje formal en detrimento del aspecto semántico, de la significación". Argumenta también que "los conocimientos matemáticos son herramientas que se crean y evolucionan frente a la necesidad de resolver ciertos problemas [...] los alumnos aprenden matemáticas no sólo para resolver problemas, sino al resolverlos" (p. 22).

Fuenlabrada (2005) propone que se debe trabajar en la resolución de problemas matemáticos con los preescolares, desde aquello que les signifique algo al momento de agregar, quitar reunir, juntar, igualar, comparar y repartir.

En lo que se refiere a este aspecto, se considera que la habilidad de repartir una cantidad en partes iguales prepara a los niños para la comprensión de la operación aritmética de dividir.

De acuerdo con Ramírez (1994) el dominio del reparto atraviesa por varias etapas en las que los pequeños se van apropiando progresivamente de dos nociones básicas: la equivalencia y la exhaustividad. La noción de equivalencia se refiere a la comprensión de que, cada una de las partes del reparto, debe contener la misma cantidad de elementos y la exhaustividad a que todos los elementos del conjunto deben ser repartidos. Cuando los niños se enfrentan con problemas de repartir recurren a estrategias en las cuales el desarrollo de estas nociones se ve reflejado. En un primer momento, suelen dar una cantidad a cada quien sin cuidar que a todos les toque la misma cantidad, o bien, asignan uno o dos elementos a cada parte sin importar que queden elementos sin repartir. Poco a poco, los niños aprenden a coordinar estas dos relaciones e inventan procedimientos para asegurar que el reparto sea equivalente y exhaustivo.

La estrategia más común es asignar un elemento a cada parte, en tantas rondas como sea necesario. Otra estrategia es dar a cada quien una determinada cantidad y compensar el reparto quitando o agregando elementos hasta que todos tengan lo mismo.

2. El enfoque de enseñanza del número en el Programa de Educación Preescolar 2004

La presente propuesta didáctica, en congruencia con el PEP 2004, plantea la resolución de problemas como el enfoque a utilizar mediante el diseño y sistematización de situaciones didácticas en las que haya un problema a resolver por los niños. Así mismo, es acorde con los propósitos fundamentales del campo

formativo de pensamiento matemático (SEP 2004, p. 28), en cuanto a que los niños y niñas gradualmente:

- Construyan nociones matemáticas a partir de situaciones que demanden el uso de sus conocimientos y sus capacidades para establecer relaciones de correspondencia, cantidad y ubicación entre objetos; para estimar y contar, para reconocer atributos y comparar.
- Desarrollen la capacidad para resolver problemas de manera creativa mediante situaciones de juego que impliquen la reflexión, la explicación y la búsqueda de soluciones a través de estrategias o procedimientos propios, y su comparación con los utilizados por otros

En el mismo programa, se hace referencia a que el logro de la competencia "utiliza el número en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo", requiere de actividades específicas y continuas (SEP 2004, p. 121).

También se hace mención que una competencia es: "un conjunto de capacidades que incluye conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas que una persona logra mediante procesos de aprendizaje y que se manifiestan en su desempeño en situaciones y contextos diversos" (p. 22). Pero tales competencias no se lograrán sino a través de una sistematización de contenidos didácticos, y estos se favorecen cuando el docente diseña situaciones didácticas. En el programa actual de preescolar se define una situación didáctica, "como un conjunto de actividades articuladas que implican relaciones entre los niños, los contenidos y la maestra, con la finalidad de construir aprendizajes" (p.121).

Sin embargo, pareciera que lo que plantea este programa como la definición de situación didáctica es la definición de una secuencia didáctica, ya que esta última es un conjunto de actividades articuladas por un contenido matemático específico a favorecer y están organizadas por grados de complejidad.

3. Principios didácticos para fundamentar la propuesta

Para este estudio se encontró que algunos elementos de la Teoría de las situaciones didácticas, desarrollada por Guy Brousseau son congruentes con el enfoque del PEP 2004 y ayudan a entender su fundamento didáctico. Éstos se explican brevemente a continuación.

De acuerdo con Chamorro (2003) "Una situación didáctica es aquella que se lleva a cabo normalmente en la clase, entre un maestro y uno o varios alumnos alrededor de un saber" (p. 46).

Para Castro (2000, referida en Wenstein 2004) "Una secuencia didáctica consiste en una serie de actividades con un progresivo nivel de complejidad en cuanto a las aproximaciones que los alumnos deberán realizar para la resolución del problema dado" (p. 42).

Por lo tanto, se considera que una actividad sin un propósito matemático específico para propiciar un aprendizaje, no es suficiente para que los niños se apropien de nuevos conocimientos.

Al trabajar con secuencias didácticas en las que el docente vaya aumentando el grado de dificultad y con la introducción de variables didácticas, se propicia que el niño construya progresivamente un nivel más complejo de aprendizaje matemático y sea capaz de emplearlo para resolver un problema. Respecto del concepto de variable didáctica, el equipo ERMEL (equipo para la investigación de didáctica de las matemáticas, referido en Wenstein 2004) la define como: "una variable de la situación sobre la cual el docente puede actuar y que modifica las relaciones de los alumnos con las nociones en juego, provocando la utilización de distintas estrategias de solución" (p. 50).

Las variables didácticas en una secuencia didáctica pueden ser las restricciones que se le ponen a un juego, al aumentar la cantidad de objetos en una

colección, el uso de dados con puntos y con numerales, entre otros, y que impliquen cada una de esas variables el uso de estrategias de solución de problemas cada vez más complejas, dando lugar a una enseñanza secuenciada. Para citar un ejemplo de variable didáctica (variante de una situación fundamental diseñada por Brousseau para la construcción del número natural), se le plantea la siguiente situación a un niño, ¡en la mesa hay unos vasos!" ¿Podrías traer las cucharas necesarias para que cada vaso tenga una y solo una cuchara?"

De acuerdo con este planteamiento, el niño puede hacer varios viajes para tal actividad hasta construir el conjunto de cucharas igual al de los vasos, sin necesidad de recurrir a ninguna técnica de conteo, ya que puede ir y venir trayendo en cada viaje una o más cucharas, es decir, la actividad no le significa un reto cognitivo. Pero si a la situación se le introduce una variable didáctica como indicar que realice el procedimiento "en un solo viaje", entonces el niño o niña se ve en la necesidad de recurrir a otra estrategia para resolver el problema, como el conteo.

En una situación didáctica los niños pueden usar una *estrategia de resolución del problema* o conocimiento matemático ya adquirido, ésta puede ser una estrategia de base, es decir, aquélla que el niño ya domina. Por lo tanto, el *conocimiento matemático que el niño ya construyó*, es el resultado de usar las estrategias vislumbradas por éste, como la percepción súbita, el empleo de subconjuntos, la relación término a término, la configuración espacial de un conjunto, entre otros.

Cuando el docente plantea una situación didáctica al grupo y éste actúa en consecuencia, se dice que se establece un *contrato didáctico*, éste se entiende como la intención del maestro por enseñar y del alumno por aprender, es el conjunto de comportamientos específicos del maestro que son esperados por el alumno, y el conjunto de comportamientos del alumno que son esperados por el maestro.

La propuesta de intervención educativa que se propone en este estudio está organizada por secuencias didácticas, conformadas por un conjunto de situaciones didácticas. En cada situación didáctica, el docente debe prever momentos en los que los niños trabajen solos y sin la intención de aprender algo, al menos no conscientemente del aprendizaje que el docente ha planeado para la actividad. Esos momentos en los que los niños trabajan solos se les denomina situaciones a-didácticas (Brousseau, 1997). Las condiciones para que una situación sea a-didáctica son las siguientes:

- Que una actividad tenga una solución inventada por los niños.
- Que se den cuenta de que posiblemente la estrategia que usan primero, no siempre es la adecuada.
- Que se den cuenta ellos mismos cuando su estrategia no está funcionando. Ejemplo, cuando el niño tiene que construir un conjunto igual a otro y cuando trae el total de objetos y se da cuenta que no cumplió con la consigna de que no deben sobrarle ni faltarle elementos.
- Que no sepan de inmediato qué estrategia usar. No debe haber una solución de antemano, sino muchas soluciones a usar. Que haya necesidad de que el niño invente una solución.
- Que la situación le de la retroalimentación. Por ejemplo, cuando va y trae los elementos que necesita para construir un conjunto igual a otro, se da cuenta que le sobran o le faltan objetos, es ahí cuando entra en juego la retroalimentación.
- Que una sola sesión no es suficiente, es decir, que se deben trabajar varias sesiones para un mismo propósito.

- Que los niños descubran, por ejemplo, que al tirar dos dados y contar los puntos, es más rápido contar a partir del dado que tiene la cantidad mayor que del menor, es decir, que se vean en la necesidad de utilizar el sobreconteo.

Cada vez que el docente plantea al grupo una situación didáctica y éste acepta realizar la tarea planteada por él, se genera un proceso de *devolución*, es decir, el alumno se hace responsable de la resolución del problema que le plantea la situación didáctica y el docente busca que el alumno haga suyo el problema, le devuelve el problema al niño. Un ejemplo de ello se percibe cuando el docente le plantea al grupo "¡anoten en un papel la cantidad de pegatinas que necesitan para completar los espacios del Autobús!" Cuando los niños realizan esa acción, han aceptado resolver el problema que ahora es suyo.

Tipos de situaciones didácticas

De acuerdo a la Teoría de las Situaciones Didácticas diseñada por Guy Brousseau (1997), hay diferentes tipos o clases de situaciones que propician la resolución de problemas.

- Una situación no didáctica es aquella que nadie ha planeado para generar aprendizajes y aparece de manera natural, por ejemplo, cuando los niños juegan a las canicas, saben cuántas ganan y cuántas pierden al final del juego. En la escuela se puede apreciar cuando realizan juegos libres en donde el docente no interviene y ellos plantean sus propias reglas y las respetan.
- Una situación de acción o de *auto-comunicación* es aquella que el docente ha planeado para generar un aprendizaje específico, y consiste en que el alumno se envíe un mensaje a sí mismo, a través del ensayo y error. Por ejemplo, se ha visto que cuando un niño necesita solicitar de forma oral una cantidad de objetos y no sabe cómo representarla, recurre a contar el total

que necesita y se lo repite a sí mismo una y otra vez al esperar su turno, formado en una fila, podrá decir: "trece, trece, trece"

- Una *situación de formulación o comunicación* es aquella que el docente ha planeado para que los niños interactúen con sus aprendizajes; en ella intervienen dos personas o más, es decir, hay intercambio de información con otros. Un ejemplo claro de este tipo de situación, se da cuando los niños le mandan un mensaje escrito a otros para que traigan cierta cantidad de cosas. Las *situaciones de formulación* constituyen una fase o momento de la secuencia, generalmente se trabajan después de las situaciones de acción; se introduce una variable que propicie una situación de formulación, para completar la secuencia.
- Una *situación de validación*, es un momento en la actividad en la que los niños justifican sus resultados y cómo llegaron a ellos, ésta puede ser de manera individual, por equipos o grupal.
- Una *situación de institucionalización*, es el momento en el que el maestro recupera las estrategias de los alumnos y formaliza el saber. Por ejemplo dice: "Cuando Luis lanzó dos dados y juntó los puntos, lo que está haciendo es sumar los dos conjuntos de puntos, está sumando" La institucionalización, puede llevarse a cabo al final de una situación didáctica o al final de toda la secuencia didáctica.

Estos dos últimos tipos de situaciones, tienen una estrecha relación, puesto que pueden ser un punto de enlace entre el docente y el alumno dentro de la situación didáctica. Es decir, cuando el docente recupera las estrategias que los alumnos ya han validado como las más eficaces para resolver un problema, entonces corresponde a él formalizar ese conocimiento puesto en juego por los propios niños.

- Una *situación fundamental*, es una familia de situaciones a-didácticas que tienen elementos comunes que son relevantes y esenciales para un determinado fin educativo. Todas ellas requieren del uso del número para formar una colección requerida, bien en presencia de una primera colección, o a otra a la que debe ser igual.

Estos elementos sirvieron como fundamento para el diseño de la propuesta tal como se explica en el Capítulo 2. Sin embargo, no se puede dejar de lado tres aspectos que se considera son relevantes al momento de planear y aplicar las secuencias didácticas y que se describe a continuación.

- La consigna, es la manera o forma en la que se plantea el problema a resolver, cuidando en todo momento de no decirle al niño qué hacer o qué estrategia usar, es decir, cuidar de no darle la respuesta en el mismo planteamiento. Este planteamiento debe ser claro y apropiado para que los niños pongan en juego sus estrategias o conocimientos matemáticos.
- La respuesta esperada o procedimiento esperado, sirve para que el docente vaya viendo en qué momento puede introducir una nueva variable o en qué momento de la secuencia didáctica debe de hacer un alto y regresarse si es necesario. Esto se puede entender como la manera en la que el docente interviene, es decir, el tacto que emplea para ir anticipando las posibles respuestas de los niños y vincularlas como secuencias de preguntas.
- Las posibles preguntas de cierre, son una estrategia utilizada por el docente para que los niños expongan sus conocimientos y los ordenen a nivel mental, también son un referente para el propio docente en relación con su intervención y vea qué tan explícito es al momento de plantear una consigna o problema a resolver (González, 2004).

4. Estudios previos sobre la enseñanza del número en el nivel preescolar

De acuerdo a los antecedentes de trabajos relativos a la construcción del número natural en el nivel preescolar, se encontró que sí ha habido la inquietud de muchos docentes interesados en los procesos de construcción del número y su representación en los niños preescolares. Sin embargo, en una revisión realizada de algunas tesis de licenciatura en Educación Preescolar, sobre la enseñanza de las matemáticas, de la Universidad Pedagógica Nacional, se aprecia en la descripción del método que los contenidos a enseñar se analizan con poca profundidad, o bien, no se establece con claridad el objetivo de aprendizaje que se pretende alcanzar. También se observa que no se profundiza en el enfoque de resolución de problemas matemáticos, que es el enfoque de la enseñanza vigente.

La enseñanza del número natural a niños preescolares desde el enfoque de la Teoría de las Situaciones Didácticas no se ha llevado a cabo en las aulas mexicanas por mucho tiempo o al menos no ha sido como lo estipula la didáctica de las matemáticas, ni el actual programa de educación preescolar, que plantea el desarrollo de competencias a través del favorecimiento de contenidos matemáticos específicos al diseñar y aplicar situaciones o secuencias didácticas.

En un estudio para obtener el grado de maestría en el Cinvestav Ciudad México, Ramírez (2003) retoma este aspecto en su tesis "La enseñanza de los primeros números en preescolar. Exploración de una alternativa didáctica". A través de la puesta en marcha de una situación fundamental en un grupo de tercero de preescolar, el trabajo es muy significativo ya que la autora pone en juego una serie de actividades didácticas articuladas a las que se les conoce como secuencias didácticas. Con la introducción de variables didácticas, los niños ponen en juego varias estrategias para representar un conjunto, entre ellas el conteo para llegar a una solución; la educadora en turno sigue las indicaciones que le sugieren para que

su intervención docente sea efectiva y significativa, al aplicar las situaciones didácticas propuestas por la autora del proyecto.

En otro estudio llevado a cabo para obtener el grado de maestría en el mismo centro de investigaciones, Campos (2007) organiza el trabajo didáctico en relación con la construcción de la idea de número con niños preescolares y con déficit auditivo. La autora aplica un conjunto de situaciones didácticas bien estructuradas para que los niños participantes pongan en juego sus estrategias al resolver situaciones que demandan el uso de conocimientos previos para acceder a otros más eficientes. Lo relevante de este estudio, es que la autora pone de manifiesto el conocimiento que tiene acerca de los procesos que siguen los niños para construir la idea de número, así como del propio contenido matemático que se pone en juego.

Por el contrario en una tesis para obtener el grado de licenciada en educación preescolar, Rojas (2007) tiene la intención de trabajar lo relativo a la conceptualización del número en su tesis titulada "La enseñanza de los números del 1 al 9 en educación preescolar indígena". Sin embargo, por un lado, se tiene la intención pero se desconoce tanto el proceso que conlleva trabajar el contenido matemático como aquello que se refiere a la teoría de las situaciones didácticas y se termina por dar mayor relevancia a la contextualización de la localidad donde trabaja y, por el otro, se demerita los procesos y capacidades de los niños para aprender contenidos matemáticos, pues se considera que sólo pueden aprender la serie oral numérica y su conceptualización hasta el nueve, no se alcanza a visualizar que con ello se limita que descubran regularidades al trabajar con magnitudes mayores.

En otro trabajo de tesis para obtener la licenciatura en educación preescolar, las autoras Olivo y Ruiz (2007) ponen de manifiesto su intención de trabajar el aspecto de número con niños preescolares en el proyecto "Enseñanza y aprendizaje del número en educación preescolar. Una propuesta didáctico-metodológica desde el marco de las inteligencias múltiples" Y al contrario de la autora anterior

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

que dilucidó el contenido matemático en detrimento de la contextualización de la localidad, ellas dieron mayor peso al contenido de las inteligencias múltiples, es decir, que el niño al momento de resolver un problema hace uso de un gran legajo de o tipos de inteligencia, como la inteligencia lingüística, lógica-matemática, espacial, naturalista, intrapersonal, interpersonal, musical y corporal-cinética; el contenido matemático ocupó el segundo lugar en importancia en el trabajo, así como los procesos que siguen los niños para construir la idea de número a partir de su propia intervención docente.

CAPITULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA

1. Descripción de la Propuesta de Intervención Educativa

En el campo formativo de Pensamiento Matemático en el PEP 2004 se plantea que es necesario diseñar actividades significativas orientadas específicamente a favorecer algún contenido matemático, en las que se aprovechen y promuevan momentos y experiencias en las que los niños puedan apreciar la funcionalidad de los conocimientos matemáticos.

Las actividades planeadas en el marco de esta tesis pueden organizarse en secuencias didácticas, que tienen la característica de introducir variables didácticas en cada una de las situaciones didácticas que conforman cada secuencia. Una vez que el niño ha resuelto un problema de forma rápida y recurriendo a estrategias que ya conoce, el docente debe introducir una variable o una restricción más compleja para que el niño utilice el conocimiento matemático antes usado y se dé cuenta por sí mismo, si es posible usarlo una vez más o tenga que recurrir a una nueva estrategia más eficaz que la anterior.

En el presente estudio se plantea una propuesta de intervención educativa que consiste en favorecer el desarrollo de las dos primeras competencias del aspecto de número, de acuerdo con el PEP 2004 (SEP, 2004, p. 76, 77) que son: "Utiliza el número en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo", y "Plantea y resuelve problemas en situaciones que le son familiares y que implican agregar, reunir, quitar, igualar, comparar y repartir objetos".

Para tal fin se diseñó y aplicó una propuesta de intervención educativa que se conforma de tres componentes: Secuencias didácticas que son un conjunto de situaciones didácticas diseñadas y sistematizadas para propiciar la construcción de un conocimiento matemático, están vinculadas por el contenido específico y la secuencia en las variables o restricciones didácticas.

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

- Situaciones didácticas contextualizadas a través del juego que se enfocan sobre algunos contenidos matemáticos específicos. Con éstas, el docente pretende fortalecer las sesiones de cada secuencia didáctica que no hayan quedado comprendidas o le sirven para que un grupo que muestra necesidades en los contenidos matemáticos específicos puedan retomarla por ellos mismos con poca intervención del docente.
- Recreación de entornos de uso social del número, estas actividades consisten en recrear un mercado, una nevería y una papelería, para que los niños pongan en juego las relaciones numéricas de los contenidos matemáticos y sus estrategias ya construidas.

En el Cuadro 1, se muestra la forma en que fueron organizadas las actividades mencionadas. En la primera columna se determina el contenido matemático específico a trabajar. En tanto que en las siguientes tres columnas se anotan los nombres que se le dieron a cada una de las actividades de los tres tipos descritos, que en conjunto integran esta propuesta de intervención educativa.

Cuadro 1.- Organización de la Propuesta de Intervención Educativa.

Contenido matemático	Secuencias didácticas	Situaciones didácticas contextualizadas a través del juego	Recreación de entornos de uso social del contenido
Correspondencia término a término, Cardinalidad, Representación de cantidades, Conteo	Vasos y cucharas. La abejita quiere llegar a la flor.	El barco Carrera de caballos	
Ordinalidad, Conteo.		Los trenes	
Representación de cantidades, Conteo, Cardinalidad,	El Autobús		
Conteo, Relaciones aditivas (agregar, quitar, reunir, separar, comparar e igualar).		Ganar y perder	El mercado
Composición y descomposición de los números		La Casita, El dominó.	La nevería
Acercamiento a la estructura decimal del sistema numérico, Composición y descomposición de los números, representación de cantidades, sobreconteo, Conteo.	El Banco	Ganar y perder	La papelería
Relaciones multiplicativas (agrupar y repartir).		Los changuitos	

A continuación se describe cada uno de los componentes que conforman la propuesta de intervención educativa:

1.1 Secuencias didácticas

Respecto del primer tipo de actividades mencionadas, para propiciar y facilitar el desarrollo del concepto de número en los niños preescolares, se diseñaron y sistematizaron cuatro secuencias didácticas. Éstas no se trabajan por separado sino en forma paralela y se organizan por contenidos tales como: el número cardinal, la ordinalidad, la representación y conceptualización, las relaciones aditivas y multiplicativas, todas y cada una de ellas con sus diferentes grados de dificultad.

Estas secuencias didácticas tienen la característica común de plantear problemas matemáticos cuya resolución plantee un reto cognitivo y requiera que los niños pongan en juego sus estrategias y sus conocimientos matemáticos previos, para avanzar a conocimientos más formales, como el uso de hechos numéricos.

La aplicación de las secuencias didácticas, se lleva a cabo en pequeños grupos de tres a cinco niños, con el propósito de que interactúen entre ellos. En cada equipo se procura que sus integrantes tengan diferentes niveles de conocimientos matemáticos, para que intercambien sus estrategias y ellos mismos validen sus propios procedimientos.

En cada secuencia didáctica se incluyen tres componentes que son fundamentales en su estructuración: la consigna, procedimientos esperados y las posibles preguntas de cierre.

En el Cuadro 2, se describen las cuatro secuencias didácticas, los materiales a usar, el contenido matemático específico y sus variables.

NOMBRE DE LA SECUENCIA	Vasos y cucharas	La abejita quiere llegar a la flor	El autobús	El banco y el cajero (ver anexo 5)
MATERIALES	-Vasos y cucharas, hojas y lápices.	Un tablero con 15, 25 y 35 casillas, y un dado con puntos no convencionales	Tres dibujos de un autobús con 11, 17 y 26 espacios desocupados	Un bote con 100, 120 y 150 fichas por equipo, dados con puntos no convencionales, con puntos

				convencionales, con números del 1 al 6 y del 7 al 12.
CONTENIDO MATEMÁTICO	Conteo y representación de un conjunto	Reconocimiento de cantidades y conteo.	Conteo y representación de cantidades en conjuntos equipotentes	Reconocimiento del sistema numérico decimal, representación de cantidades.
ACTIVIDADES	-De auto comunicación -De comunicación oral -De comunicación gráfica -De comunicación gráfica con números	-Uso de tablero con 25 casillas y un dado con puntos convencionales -Uso de tablero con 35 casillas y un dado con números convencionales del 1 al 6	Deben pedir la cantidad en un solo viaje y se apoyan en el dibujo de un autobús con 17 pasajeros. -Misma actividad pero con la disposición espacial de los pasajeros con 26 asientos desocupados, y deben utilizar números.	-uso de 2 dados: un dado con puntos no convencionales y el otro con números del 1 al 6 para el sobreconteo Actividad sin cajero, se utilizan 2 dados con números: uno con números del 1 al 6 y otro con números del 7 al 12.

De acuerdo con el PEP 2004, para que los niños logren avanzar en una competencia del campo formativo de Pensamiento Matemático, se sugiere que las actividades a trabajar -sean específicas y continuas (p. 121).

Es por ello que se diseñaron las secuencias didácticas y en ellas se retomaron algunos elementos de la Teoría de las Situaciones Didácticas mencionados anteriormente, ya que éstos son congruentes con el enfoque del programa de preescolar, que se basa en la resolución de problemas matemáticos.

A continuación se hace una descripción de las secuencias didácticas que se proponen para este trabajo y, como ya se mencionó anteriormente, con ellas se busca favorecer las competencias planteadas en el PEP 2004, "Utiliza el números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo" y "Plantea y resuelve problemas en situaciones que le son familiares y que implican agregar, reunir, quitar, igualar, comparar y repartir objetos" (SEP, 2004, p. 75).

A continuación se hace la descripción de las actividades que integran la propuesta conformada por cuatro secuencias didácticas.

1ª Secuencia Didáctica "Vasos y cucharas"

Competencia:

Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo.

Contenido matemático:

Conteo y la representación de un conjunto.

Formas de organización del grupo:

Equipos de cuatro a cinco niños.

Materiales:

Crayolas o marcadores, hojas blancas, platos y cucharas.

Presentación del problema:

Se organiza al grupo en equipos de 4 a 5 alumnos. A cada equipo se le entrega determinada cantidad de vasos y se colocan las cucharas en una mesa en el extremo opuesto del aula. Luego se le pide a un niño al azar que traiga de una mesa, que está al otro lado del salón, una cuchara para cada uno de los vasos que hay en su mesa.

Consigna: "Un niño de cada equipo debe traer la cantidad necesaria de cucharas de la mesa que está al otro lado del salón, para cada uno de los vasos de su equipo".

Procedimientos esperados:

Que el niño construya un conjunto equipotente de acuerdo a la cantidad de vasos que haya en cada mesa o equipo, no importa los viajes que haga.

Posibles preguntas de cierre:

- ¿Qué hicieron para resolver el problema?
- ¿En qué se equivocaron sus compañeros y por qué?
- ¿De qué otra forma se podría encontrar la solución del problema?

1ª Variable Didáctica. Auto-comunicación

Si los chicos resuelven el problema de forma fácil, entonces se introduce una variable o restricción para que utilicen otra estrategia más elaborada, tal como se puede apreciar en la siguiente consigna.

Consigna: "Un niño del equipo debe de traer, **en un solo viaje**, la cantidad de cucharas necesarias, para que a cada vaso le corresponda una y solamente una cuchara, sin que sobren ni falten cucharas a su equipo".

Procedimiento esperado:

Que el niño construya un conjunto equipotente (igual) de acuerdo a la cantidad de vasos que haya en cada mesa o equipo utilizando el conteo y en un solo viaje. Es decir, a diferencia de la situación anterior el niño se ve exigido a recurrir a una estrategia diferente y más compleja.

Posibles preguntas de cierre:

- ¿Fue fácil o difícil traer el total que se pedía en un solo viaje?
- ¿Por qué?
- ¿Qué podemos hacer si se nos vuelve a presentar el mismo problema?

2ª Variable Didáctica. Comunicación oral

Consigna: "De acuerdo con la cantidad de vasos que les pongo en la mesa, deben de pedir oralmente a los niños de otro equipo que esté alejado, la cantidad de cucharas necesarias para que cada vaso tenga la suya, sin que sobren o falten cucharas".

Procedimiento esperado:

Que el niño construya un conjunto equipotente de acuerdo a la cantidad de vasos que le haya pedido el equipo de los vasos, utilizando el conteo para traerlos en un solo viaje. La diferencia con la consigna anterior, es que un niño es quien debe de formular la consigna y no sea el maestro quien la planteé.

Posibles preguntas de cierre:

- ¿Fue fácil traer el conjunto requerido por el otro equipo?
- ¿Por qué?

3ª Variable Didáctica. Comunicación gráfica

Consigna: "Los equipos que tienen vasos deben de pedir por escrito, a los equipos que tienen las cucharas, la cantidad que necesitan para que cada vaso tenga una y solamente una, sin que sobren ni falten cucharas". (Nota, cada niño representa las cantidades de la forma que pueda).

Procedimiento esperado:

Que los niños representen el conjunto de cucharas que necesitan de acuerdo a la cantidad de vasos que haya en cada mesa o equipo. La diferencia con la consigna anterior es que ahora los niños recurran a representar la cantidad escribiéndola en un papel. Sin exigirles que escriban directamente un número, ya que pueden usar trazos no convencionales, dibujos o símbolos.

Posibles preguntas de cierre:

- ¿Qué les pareció el mensaje, fue más fácil o más difícil resolver el problema?

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

- ¿Qué hicieron para llegar al resultado?
- ¿Cómo supieron qué cantidad estaba escrita en el papel?

4ª Variable Didáctica Comunicación gráfica con números

Consigna: "Un representante de cada equipo, debe pedir a otro equipo una cantidad de vasos por escrito, anotando el número necesario, apoyándose en la "Tira Numérica"

Procedimiento esperado:

Que los niños utilicen los números convencionales para representar un conjunto. En la variable anterior, los niños pueden utilizar símbolos, es decir, pueden dibujar la cantidad de vasos o cucharas y en la presente deben utilizar un signo, que no guarda ninguna semejanza con el objeto a representar.

Posibles preguntas de cierre:

- ¿Qué estrategias usaron para resolver el problema?
- ¿Por qué al contar es más rápido encontrar una respuesta?
- ¿Quiénes contaron de dos en dos, de cinco en cinco y para qué?
- ¿Escribir la respuesta a un problema con números es más rápido o menos rápido para hallar la resolución de problemas?

2ª Secuencia Didáctica "La abejita quiere llegar a la flor"

Competencia:

Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo.

Contenido: Reconocimiento de cantidades y conteo.

Formas de organización del grupo:

Equipos de 2, 3 y 4 niños.

Materiales: Dados con puntos no convencionales del uno al seis, dados con puntos convencionales del 1 al 6 y dados con números convencionales del 1 al 6, crayolas o marcadores, tableros con 15, 25, 35 casillas.

Presentación del problema:

En forma grupal se les dice, "a cada equipo se les dará un tablero con 15 casillas, un objeto que representa una abejita, (un botón, una moneda o el dibujo de una abeja) y un dado con puntos no convencionales" Deben lanzar el dado cada uno una vez y el que caiga en la cantidad mayor de puntos en el primer tiro inicia el juego. Gana el niño o niña que faltándole tres casillas por avanzar al lanzar el dado en su turno cae en la cara donde tiene 3 puntos, si le caen 4 puntos se regresa una casilla, y si en su próximo turno le cae el dado en la cara con 1 punto, gana. La meta será la flor o la última casilla.

Consigna: "Van a lanzar el dado y van a avanzar con la abeja tantas casillas como puntos tenga la cara del dado, hasta llegar a la meta"

Procedimientos esperados:

Que los niños utilicen la percepción súbita, la correspondencia término a término y el conteo.

Posibles preguntas de cierre:

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

- ¿Quién llegó primero a la meta, quién en segundo lugar, quién en tercer lugar?
- ¿Si a José le cayeron por ejemplo 3 puntos, cuánto tuvo que avanzar y si Pablo avanzó hasta la casilla 6 y estaba en la casilla 3, cuántos puntos le cayeron en su tirada?
- ¿Si llegue acá, (por ejemplo en la casilla 13), cuántos puntos necesito que caiga el dado para llegar al final?

1ª Variable Didáctica. Tablero con 25 casilleros, dos dados con puntos convencionales del 1 al 6.

Consigna: "Van a lanzar los dados y van a avanzar con la abeja tantas casillas como puntos tengan las caras de los dados, hasta llegar a la meta"

Procedimiento esperado:

Que los niños utilicen la percepción súbita, la correspondencia término a término, el conteo y el sobreconteo.

Posibles preguntas de cierre:

- ¿Quién llegó en primer lugar a la meta, quién en segundo, quién en tercer y quién en cuarto lugar?
- ¿Si Josselin lanzó el dado y cayó en la cara con 6 puntos y estaba en la casilla 22 gana o no gana?
- ¿Cuántos puntos necesita tener el dado al caer?
- Carlos lanzó el dado y cayó en la cara con 3 puntos y estaba en la casilla 22, ¿Gana o pierde?
- ¿Si llegue hasta la casilla 20 cuántos puntos necesita tener el dado al caer para llegar al final?

2ª Variable Didáctica. Un tablero con 35 casilleros y 1 dado con números del 1 al 6.

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

Consigna: "Van a lanzar el dado y van a avanzar tantas casillas, según el número que tenga la cara del dado, hasta llegar a la meta"

Procedimiento esperado:

Que los niños utilicen la percepción súbita, la correspondencia término a término, el conteo, el sobreconteo, la serie numérica oral hasta 30 o más, y el reconocimiento del número escrito en el dado.

Posibles preguntas de cierre:

- ¿Quién llegó en primer lugar a la meta (flor), quién en segundo, quién en tercer y quien en cuarto lugar?
- ¿Sí al lanzar el dado, José sacó por ejemplo este número (3), cuantas casillas tuvo que avanzar?
- ¿Sí Pablo avanzó hasta la casilla 31 y estaba en la casilla 27, cuál fue el número que le salió en el dado?
- ¿Sí Evelín está en la casilla 30, cuántos puntos necesita tener el dado al caer para llegar al final?

3ª Secuencia Didáctica "El Autobús"

Competencia:

Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo.

Contenido:

Representación de cantidades en conjuntos equipotentes.

Formas de organización:

Individual.

Materiales:

Resistol, pegatinas, fichas, crayolas o marcadores, hojas blancas y tres hojas con el formato de un autobús con las cantidades 11, 17, y 26 asientos desocupados.

Presentación del problema:

Primero se les pregunta en general si han viajado en autobús. ¿Cómo son?, que tanta gente viaja en ellos, luego se les entrega una hoja con el dibujo del autobús y se les dice que los espacios en oscuro significa que ya están ocupados y que deben de pedir por escrito en un papel la cantidad de pasajeros o pegatinas de acuerdo a los espacios en blanco para que se complete el autobús (ver anexo 5). Una vez que hayan pedido sus pasajeros faltantes, los pegarán en el dibujo de su autobús en los espacios en blanco. Después se compara la cantidad de pegatinas solicitada con sus mensajes de acuerdo a la cantidad de asientos vacíos y se den cuenta por sí mismos si su mensaje fue correcto o incorrecto.

Consigna: "Deben de pedir por escrito en un papel, como puedan, los pasajeros que necesitan para su autobús, si les hiciera falta algún pasajero una vez que ya los hayan pedido por primera vez, pueden anotar en otro papel la cantidad que les haga falta para completar el autobús"

Procedimientos esperados:

Contar los elementos de la colección y luego anotar su representación con signos o símbolos.

Posibles preguntas de cierre:

- ¿A alguno de ustedes se le hizo más fácil pedir la cantidad de pasajeros para su autobús?
- ¿A quién se hizo más difícil y por qué?
- ¿Hay alguna manera o forma con la que se nos facilite resolver mejor este problema y cómo lo podemos saber?

1ª Variable Didáctica. La cantidad de asientos desocupados, elegidos en función de las competencias que tengan los niños, 17 pasajeros.

Consigna: "Deben de pedir por escrito como ustedes puedan, en un papel el número de pasajeros que necesitan para su autobús en una sola vez".

Procedimiento esperado:

Que los niños cuenten el total de los elementos de la colección y luego traten de representarla con números. También pueden representar la cantidad con símbolos o signos en una sola ocasión, si se equivocan ya no tendrán otra oportunidad.

Posibles preguntas de cierre:

- ¿A alguno de ustedes se le hizo más fácil pedir la cantidad de pasajeros para su autobús?
- ¿A quién se hizo más difícil y por qué?
- ¿Hay alguna manera o forma con la que se nos facilite resolver mejor este problema y cómo lo podemos saber?

2ª Variable Didáctica. La disposición espacial de los pasajeros, en total 26 faltantes.

Consigna: "Deben pedir por escrito en un papel la cantidad de pasajeros que necesitan para que se complete su autobús, deben escribir el número apoyándose en la tira numérica".

Procedimiento esperado:

Que los niños cuenten los elementos de la colección y luego anoten su representación con el número correspondiente valiéndose de "La tira numérica"

Posibles preguntas de cierre:

- ¿A alguno de ustedes se le hizo más fácil pedir la cantidad de pasajeros para su autobús?
- ¿A quién se hizo más difícil y por qué?
- ¿Hay alguna manera o forma con la que se nos facilite resolver mejor este problema y cómo lo podemos saber?

4° Secuencia Didáctica "El Banco"

Competencia:

Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo.

Contenido:

Reconocimiento del sistema decimal.

Formas de organización del grupo:

Equipos de cuatro a cinco niños y uno de ellos fungirá como cajero.

Materiales:

Dados con puntos no convencionales del 1 al 6, crayolas o marcadores, hojas blancas, fichas corcho latas, monedas de plástico, entre otras.

Presentación del problema:

Se contextualiza el juego y se les dice que en la siguiente actividad, un compañero o compañera tendrá la función de ser el cajero y pagará a los demás la o las cantidades según los puntos que indiquen las caras de los dados al momento de lanzarlos, cada uno en su turno. Se les dice que deberán que ponerse de acuerdo quién inicia el juego y quién será el último turno, así como, la dirección hacia donde comenzará la ronda, a la derecha o a la izquierda, si no pueden ponerse de acuerdo, el cajero puede decidir los turnos y la dirección del juego.

Consigna: "Van a lanzar el dado por turnos y el cajero les pagará la cantidad de fichas que indique la cara del dado una vez que lo hayan lanzado, cuando terminen de jugar deben anotar en un papel la cantidad de fichas que hayan ganado, para que no se nos olvide y luego podamos saber quien ganó en primer lugar, quien en segundo...".

Procedimientos esperados:

Que los niños utilicen la percepción súbita, la correspondencia término a término y el conteo. En este momento, los niños deben representar la cantidad ganada como cada quien pueda (ver anexo 6).

Posibles preguntas de cierre:

- ¿Quién ganó?
- ¿Quién tiene más fichas de su equipo?
- ¿Quién tiene menos?
- ¿Cómo lo podemos saber?
- ¿Quién tiene igual cantidad de fichas?

1ª Variable Didáctica. Uso de dos dados.

Materiales:

Dados con puntos convencionales del 1 al 6, y dados con números convencionales del 1 al 6, crayolas o marcadores, hojas blancas y fichas.

Planteamiento del problema:

Por turnos cada niño o niña lanzará los dados y el cajero les pagará la cantidad de fichas que indiquen los puntos y número de las caras de los dados, cuando terminen de jugar se les dice que deberán anotar en un papel la cantidad de fichas que hayan ganado para que no se nos olvide y que deben representar la cantidad

ganada, como cada quien pueda y de esa forma sepamos quien ganó en primer lugar, quien en segundo, quien en tercero, en cuarto y en quinto lugar.

Consigna: "Van a lanzar los dados por turnos y el cajero les pagará la cantidad de fichas que indiquen las caras de los dados, una vez que los hayan lanzado. Cuando terminen de jugar deberán anotar en un papel la cantidad de fichas que cada uno haya ganado y de esa forma podamos comparar entre todos los equipos quién fue el niño o niña que ganó más fichas"

Procedimiento esperado:

Que los niños utilicen la percepción súbita, la correspondencia término a término, el conteo y el *sobre-conteo*.

Posibles preguntas de cierre:

- ¿Si José tiró los dados y un dado cayó en el número 6 y el otro dado en la cara con cinco puntos, qué cantidad de fichas ganó en esa tirada?
- ¿Si un compañero tiró los dados y uno cayó en el número 5 y el otro cayó en la cara con tres puntos, qué cantidad de fichas ganó en esa tirada?

2ª Variable Didáctica. "El banco" sin cajero.

Materiales:

Dados con números convencionales del 1 al 6 y del 7 al 12, crayolas o marcadores, hojas blancas, fichas y monedas con denominación diferente como: 50 centavos, de 1 peso, de dos pesos, de cinco pesos, de diez pesos, y billetes de 20, 50, 100, 200, 500.

Planteamiento del problema:

Se les dice que en el siguiente juego, no habrá cajero y que cada compañero deberá tomar la o las cantidades según los números que indiquen las caras de los dados. Se les dice que ellos deberán ponerse de acuerdo quién inicia el juego y

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

quién será el último turno, así como, la dirección hacia donde comenzará la ronda, a la derecha o a la izquierda.

Consigna: "Van a lanzar los dados y van a tomar la cantidad de fichas que indiquen los números en las caras de los dados, cada uno por turnos, hasta que se agoten las fichas. Cuando terminen de jugar deben anotar en un papel la cantidad de fichas que cada uno ganó.

Procedimiento esperado:

Que los niños utilicen la percepción súbita, la correspondencia término a término, el conteo, el sobre-conteo y el uso de hechos numéricos.

Posibles preguntas de cierre:

- ¿Quién ganó más decenas, cómo lo podemos saber?
- ¿Entonces quién ganó la ronda en cada equipo?
- ¿Nos sirve de algo conocer el valor o la denominación de las monedas para saber cuánto dinero tenemos?
- ¿Quién ganó más dinero?

1.2 Situaciones didácticas contextualizadas a través del juego

En cuanto al segundo tipo de actividades de la presente propuesta, se propone una serie de situaciones didácticas contextualizadas a través de juegos didácticos, como: "Ganar y perder", "El barco", "La casita", "Carrera de caballos", "Dominó", y "Los changuitos" con la finalidad de ofrecer una experiencia en el contexto lúdico. Los contenidos matemáticos que se favorecen con estas situaciones didácticas son entre otros, la cardinalidad, el conteo, la representación de un conjunto, las relaciones aditivas y multiplicativas. En el caso de la ordinalidad, no se diseñó una secuencia didáctica para tal contenido matemático, pero se trabajó la situación didáctica "Los trenes"

"Los trenes"

Competencia:

Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo.

Contenido matemático: El uso de la ordinalidad

Formas de organización del grupo: binas

Materiales:

Dos trenes con seis vagones cada uno, contruidos con cajitas de cerillos, y decorados con etiquetas diferentes.

Presentación del problema:

En el salón hay dos trenes uno en color azul y otro en rojo, están ubicados en los extremos del aula, el tren **azul** tiene imágenes pegadas por fuera y el tren **rojo** tiene las imágenes pegadas en el interior. Cuando uno de los niños vea el tren **azul**, tendrá que memorizar la posición de la imagen y luego anotará en un papel la posición de la misma y se la dará al otro niño para que encuentre en el tren **rojo** la misma imagen en su interior, las imágenes están en el mismo orden en ambos trenes.

Consigna: "Josselin y Ángel ¡pasen al frente!, Josselin ¡ponte frente al tren **azul**, elige un vagón y su imagen, luego escribe en un papel un mensaje para que Ángel encuentre en el tren **rojo**, el vagón que tú elegiste, sin que se equivoque"

Procedimientos esperados:

Que use la serie numérica escrita para designar el orden de un objeto.

Posibles preguntas de cierre:

- ¿Quién utilizó el conteo para saber la posición del vagón correcto?
- ¿Sirve de algo que conozcamos los números para resolver problemas?

"Ganar y perder"

Competencia:

Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo.

Contenido matemático:

El uso de la cardinalidad, la ordinalidad, conteo, las relaciones aditivas, entre otras.

Formas de organización del grupo:

Se organizan equipos de 5 integrantes.

Materiales:

Dados con puntos convencionales y con números, cinco juegos de "Ganar y perder", crayolas o marcadores, hojas blancas y fichas.

Presentación del problema:

Paso 1.- Se les da una charola con cierta cantidad de fichas a cada mesa y se les dice que tienen que idear alguna estrategia para que todos tengan la misma cantidad de fichas.

Paso 2.- Una vez que ya se repartieron las fichas de manera equipotente, se les explica el juego de "Ganar y perder" y en qué consiste cada imagen, (tomar por turnos una tarjeta y realizar la acción que marca la tarjeta).

Paso 3.- Se les indica que ellos tendrán que ponerse de acuerdo para saber quién inicia el juego primero, segundo, tercero, y quién de ellos será el último turno y hacia dónde comenzará la ronda, a la derecha o a la izquierda.

Consigna:

"Van tomar una tarjeta y van a realizar la acción que marque cada tarjeta, si les sale una tarjeta en la que haya dados, deben tirar el dado y luego tomar la cantidad de fichas que indiquen los puntos del mismo, una vez que se hayan terminado las tarjetas, deben anotar en un papel la cantidad de fichas que cada quien haya ganado"

Procedimientos esperados:

Que los niños utilicen la percepción súbita, la correspondencia término a término, el conteo y el reparto equitativo.

Posibles preguntas de cierre:

- ¿Quién tiene más fichas de su equipo?
- ¿Quién tiene menos?
- ¿Cómo lo podemos saber?
- ¿Quién tiene igual cantidad de fichas?

"El barco"

Competencia: Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo.

Contenido: Representación de cantidades en conjuntos equipotentes.

Formas de organización del grupo: Individual.

Materiales:

Pegamento, pegatinas de diferentes colores, fichas, crayolas o marcadores, hojas blancas y la hoja del barco con 13 pegatinas faltantes.

Presentación del problema:

Paso 1.- Se les entrega una hoja con el dibujo del barco y se les dice que va a pedir por escrito en un papel la cantidad de pegatinas que requieren para que su barco quede como el modelo pegado en la pared.

Paso 2.- Una vez que tienen sus pegatinas, las pegan en el dibujo del barco.

Paso 3.- Después comparan sus mensajes con la cantidad de pegatinas solicitadas y comprueben si su mensaje fue correcto o incorrecto.

Consigna: "Deben de pedir por escrito en un papel, como puedan, las pegatinas necesarias para decorar su "Barco", si les hicieran falta pegatinas una vez que ya las

hayan pedido por primera vez, pueden anotar en otro papel la cantidad que les haga falta para completar el decorado del "Barco".

Procedimientos esperados:

Contar los elementos de la colección y luego anotar su representación con signos o símbolos, es decir, con un numeral o con algún dibujo, en este caso dibujar las pegatinas.

Posibles preguntas de cierre:

- ¿A alguno de ustedes se le hizo más fácil pedir la cantidad de pegatinas para su barco?
- ¿A quién se hizo más difícil y por qué?
- ¿Hay alguna manera o forma con la que se nos facilite resolver mejor este problema y cómo lo podemos saber?

"La casita"

Competencia: Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo.

Contenido: Representación de cantidades en conjuntos equipotentes.

Formas de organización del grupo: Individual.

Materiales: Pegamento, pegatinas de diferentes colores, fichas, crayolas o marcadores, hojas blancas y la hoja de la casita con 15 pegatinas faltantes.

Presentación del problema:

Paso 1.- Se les entrega una hoja con el dibujo de la casita y se les dice que van pedir por escrito, en un papel, la cantidad de pegatinas que requieren para que su casita quede como el modelo pegado en la pared.

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

Paso 2.- Una vez que tienen sus pegatinas las pegan en el dibujo de la casita.

Paso 3.- Después se compara sus mensajes con la cantidad de pegatinas solicitadas y comprueben si su mensaje fue correcto o incorrecto.

Consigna: "Deben de pedir por escrito en un papel, como puedan, las pegatinas necesarias para decorar su "Casita", si les hicieran falta pegatinas una vez que ya las hayan pedido por primera vez, pueden anotar en otro papel la cantidad que les haga falta para completar el decorado de la "Casita"

Procedimientos esperados:

Contar los elementos de la colección y luego anotar su representación con signos o símbolos.

Posibles preguntas de cierre:

- ¿A alguno de ustedes se le hizo más fácil pedir la cantidad de pegatinas para su casita?
- ¿A quién se hizo más difícil y por qué?
- ¿Hay alguna manera o forma con la que se nos facilite resolver mejor este problema y cómo lo podemos saber?

"Carrera de caballos"

Competencia: Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo.

Contenido: Reconocimiento de cantidades y conteo.

Formas de organización del grupo: Equipos de 3 niños.

Materiales: Dados con puntos no convencionales del uno al seis, crayolas o marcadores, tableros con 40 casillas y fichas (el caballo de cada participante).

Presentación del problema:

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyan "números grandes"

Paso 1.- En forma grupal se les dice, "A cada equipo les voy a dar un tablero con 40 casillas, tres fichas que representan al caballo de carreras y un dado".

Paso 2.- Deben lanzar el dado cada uno una vez y al que le caiga la cantidad mayor de puntos en el primer tiro inicia el juego.

Paso 3.- Gana el niño o niña que faltándole tres casillas por avanzar al lanzar el dado en su turno cae en la cara donde tiene 3 puntos, si le caen 4 puntos se regresa una casilla, y si en su próximo turno le cae el dado en la cara con 1 punto, gana.

Consigna:

"Van a lanzar el dado por turnos y van a avanzar con su caballo tantas casillas según los puntos que indique la cara del dado, hasta llegar a la meta". es decir, a la casilla 40.

Procedimientos esperados:

Que los niños utilicen la percepción súbita, la correspondencia término a término y el conteo.

Posibles preguntas de cierre:

- ¿Quién llegó primero a la meta, quién en segundo lugar, quién en tercer lugar?
- ¿Sí José al tirar el dado cayó en la cara con 3 puntos, cuánto tuvo que avanzar y si Pablo avanzó hasta la casilla 6 y estaba en la casilla 3, cuántos puntos cayeron en su tirada?
- ¿Sí llegué a la casilla 35, cuántos puntos debe tener el dado al caer para llegar al final?

"El dominó"

Competencia: Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo.

Contenido: Reconocimiento de cantidades y conteo.

Formas de organización del grupo: Equipos de 5 niños.

Materiales: 6 juegos de dómينو con puntos.

Presentación del problema:

A cada equipo se le da un juego de domino y se les dice que deben ir poniendo cada ficha por turnos, juntándola con otra que tenga la misma cantidad de puntos, si no tienen una ficha con los puntos requeridos, pasan su turno a otro niño, hasta que se les acaben, el que acabe primero respetando su turno, gana.

Consigna:

"Niños, aquí está el juego del Domino, deben buscar una estrategia para que a cada uno le corresponda la misma cantidad de tarjetas, ni más ni menos, el niño que tenga la tarjeta con más puntos pone primero (la doble de seis)"

Procedimientos esperados:

Que los niños utilicen el reparto uno a uno, de dos en dos, y el conteo.

Posibles preguntas de cierre:

- ¿Quién ganó primero, y con cuál tarjeta?
- ¿Sí José debía poner la tarjeta con cuatro puntos y no la tenía, qué hizo?
- ¿Sí Karla tiene en su último turno la tarjeta con doble cinco y se requiere una ficha que tenga tres o cuatro puntos, que pasará?

"Los changuitos"

Competencia:

Plantea y resuelve problemas en situaciones que le son familiares y que implican agregar, reunir, quitar, igualar, comparar y repartir objetos.

Contenido:

Relaciones multiplicativas.

Formas de organización del grupo:

Individual o en equipos de 3 niños.

Materiales:

Hojas blancas, crayolas o marcadores, diversos objetos que puedan utilizar para modelar la situación.

Presentación del problema:

En un circo trabajan 13 changuitos dando espectáculos por las noches, cierta tarde, el dueño del circo les dijo que esa noche iban a dar el espectáculo en una bicicleta, los changuitos se emocionaron mucho, pero luego, el dueño del circo les dijo que en cada bicicleta solo podían ir dos changuitos y que solo había 4 bicicletas.

Consigna:

"¿Cuántos changuitos salieron a dar el espectáculo esa noche y cuántos changuitos se quedaron viendo a sus compañeros?"

Procedimientos esperados:

Que los niños realicen agrupaciones de dos en dos y usen el conteo.

Posibles preguntas de cierre:

- ¿Cuántas bicicletas necesita tener el señor del circo para que todos los changuitos salgan a trabajar la siguiente noche?
- ¿Y si fueran tres changuitos los que cupieran en una bicicleta, cuántos changuitos no saldrían a trabajar esa noche?
- ¿Sí el dueño quisiera que cada changuito saliera en una bicicleta, cuántas bicicletas debe tener?

1.3 Recreación de entornos de uso y práctica social del contenido matemático.

Las actividades de este aspecto consisten en recrear una papelería, un mercado, y una nevería, y que los niños pongan en juego las relaciones numéricas de los contenidos matemáticos y sus estrategias ya construidas. Por ejemplo, cuando los niños y niñas ya han construido mentalmente los hechos numéricos como: 3 y 7 son 10, 5 y 5 son 10, 6 y 4 son 10, entre otros, pueden descomponer un número en varias combinaciones y saber cuánto les sobra o les falta al momento de operar con ciertas cantidades al realizar una compra.

"La papelería"

Competencia: Plantea y resuelve problemas en situaciones que le son familiares y que implican agregar, reunir, quitar, igualar, comparar y repartir objetos.

Contenido: Operaciones aditivas con números naturales: agregar y quitar

Formas de organización del grupo: Grupal.

Materiales:

Se sugiere que los materiales sean de los que hay en el aula, como: resistol, tijeras, plastilina, libretas, gomas, lápices, bolígrafos, pinturas, pinceles, brochas, sacapuntas, marcadores, entre otros.

Presentación del problema:

Cinco niños entraron a la papelería "La Goma Borrosa" y compraron diferentes cosas, pero no saben muy bien cuánto dinero les debe de sobrar de cambio sí:

- Pedro compra una goma de \$ 2 pesos, paga con una moneda de \$ 5 pesos; ¿Cuánto dinero debe recibir de cambio?
- José compra un cuaderno de 6 pesos y paga con dos monedas de \$ 5 pesos. ¿Cuánto dinero recibe de cambio?

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

- Noe compra un lápiz de \$ 3 pesos y paga con una moneda de \$ 10 pesos
¿Cuánto dinero recibe de cambio?
- Katia compra un bolígrafo de \$ 5 pesos y paga con una moneda de 10 pesos
¿Cuánto dinero recibe de cambio?
- Jeremías compra un resistol de \$ 9 pesos y paga con dos monedas de \$ 5 pesos
¿Cuánto dinero recibe de cambio?

Consigna: "Deben resolver los problemas como puedan, sin decirle a los demás, hasta que hayan encontrado una respuesta".

Procedimientos esperados:

Que utilicen el conteo y el uso de hechos numéricos.

Posibles preguntas de cierre:

- ¿Cómo nos dimos cuenta de las respuestas?
- ¿Contar con los dedos o con otro material sirvió de algo?

En el planteamiento del problema de José –Josselin usa la estrategia siguiente, a los cinco dedos de una mano le junta un dedo más de la otra mano y dice que hay seis, luego dice al mirar los dedos sobrantes, ¡Me sobran 4 pesos!, es decir, a 10 le quita 6 y le sobraron 4.

"El mercado"

Competencia: Plantea y resuelve problemas en situaciones que le son familiares y que implican agregar, reunir, quitar, igualar, comparar y repartir objetos.

Contenido: Operaciones aditivas y multiplicativas con números naturales (división, multiplicación, suma y resta)

Formas de organización del grupo: Individual

Materiales:

Se organiza a las mamás de los niños para que lleven al aula algunas frutas de la temporada para la actividad, se les explica el propósito de la misma. Las frutas pueden ser: plátanos, manzanas, sandía, melón, mangos, naranjas, entre otras.

Presentación del problema:

Se ponen las frutas a modo de un mercado, se acomodan y utiliza las mesas del grupo como puestos del mercado y se elaboran los letreros con los precios de cada fruta. A cada niño se le dan \$10 pesos en monedas con diferente denominación, (éstas pueden ser de las que llegaron a muchos jardines de niños y son de uso didáctico, son como las que se usan normalmente pero de plástico). Se les dice que con ese dinero tienen la oportunidad de comprar la o las frutas que más les gusten. Los precios estarán en función de las habilidades de cada niño, ellos deben idear un plan para sumar los precios y les dé un total de \$10 pesos al final de su compra. Por ejemplo: si las uvas cuestan \$5 pesos, la rebanada de melón \$3 pesos, las naranjas \$2 pesos, los mangos \$1.50 y 3 pesos, los plátanos \$1 y 5 pesos, qué frutas pueden comprar.

Consigna: "Con el dinero que les dio su mamá, deben comprar las frutas que más les gusten, deben gastar todo el dinero y en cada compra deben pedir su cambio, sin que les sobre ni les falte".

Procedimientos esperados:

Que los niños utilicen el conteo, el sobreconteo, el uso de hechos numéricos, las relaciones aditivas de agregar y quitar, relaciones multiplicativas como, repartir y agrupar, entre otros.

Posibles preguntas de cierre:

- ¿Si un niño compró un mango de 3 pesos y unas uvas de 5 pesos, cuánto le sobró de cambio si pago con una moneda de 10 pesos?
- ¿Si alguien compró una naranja y un plátano, cuánto debió pagar en total?

"La nevería"

Competencia:

Plantea y resuelve problemas en situaciones que le son familiares y que implican agregar, reunir, quitar, igualar, comparar y repartir objetos.

Contenido:

Operaciones aditivas y multiplicativas con números naturales: repartir y agrupar

Formas de organización del grupo: Individual

Materiales:

Como es muy común que afuera de nuestras escuelas haya personas que venden helados o nieves, a ellos se les puede hacer el encargo de que preparen cierta cantidad de helado o nieve para el grupo, es decir, se debe estimar qué tanta nieve se requiere para que alcance para todos, al menos dos porciones por niño. Al igual que en la actividad anterior se les explica a las mamás el propósito de jugar a "La nevería" y se les sugiere que le den a sus hijos \$ 10 ó 20 pesos ya, sea un billete o monedas de diferente denominación, el dinero será para pagar la nieve y cada niño diga cuánto le sobra al hacer una compra.

Presentación del problema:

A los niños se les explica que el docente será el Nevero y cada uno comprará su nieve e incluso si quieren pueden invitarle a un compañero una nieve con el dinero que les hayan dado. Los precios de la nieve están en función del tamaño de los vasitos, los hay de \$ 3 pesos y vasitos de \$ 5 pesos.

Consigna: "Cada quien va a comprar una nieve, ya sea de \$ 3 ó \$ 5 pesos, deben pagar y pedir su cambio, sin que les sobre ni les falte dinero".

Procedimientos esperados:

Que utilicen relaciones aditivas como juntar o quitar para solucionar un problema, que usen hechos numéricos.

Posibles preguntas de cierre:

- ¿Si un niño compró 4 nieves de 5 pesos para él y sus tres amigos, cuánto le sobra de cambio?
- ¿Si alguien traía una moneda de 10 pesos y compró tres nieves de \$ 3 pesos, cuánto le sobra de cambio?
- ¿Si alguien compró una nieve de 3 pesos y una de 5 pesos y traía un billete de 20 pesos, cuánto le sobra de cambio?

CAPÍTULO 3. ¿QUIÉN GANÓ MÁS?

Aplicación de la Propuesta de Intervención Educativa

Participantes

La propuesta de intervención educativa se aplicó durante el ciclo escolar 2007-2008, al grupo de niños y niñas de tercero de preescolar del jardín de niños José María Bustamante ubicado en la localidad rural de San Pablo Malacatepec, Villa de Allende, en el Estado de México.

El grupo estaba formado por 25 alumnos, de los cuales 14 eran niños y 11 niñas. Al inicio de la aplicación de la propuesta sus edades se encontraban entre 5 años con tres meses y cinco años con 7 meses.

La aplicación se llevó a cabo en tres momentos: evaluación diagnóstica, intervención y evaluación final.

1. Evaluación diagnóstica

Para tener un referente de cómo inician los niños y niñas el ciclo escolar, en cuanto a la conceptualización y la representación de los números, se procedió a implementar actividades para observar las estrategias que usan los niños y las niñas al momento de resolver problemas numéricos, sin la intervención del docente.

Descripción de las actividades empleadas para la evaluación

Para esta etapa, se usa una actividad titulada "Ganar y perder".

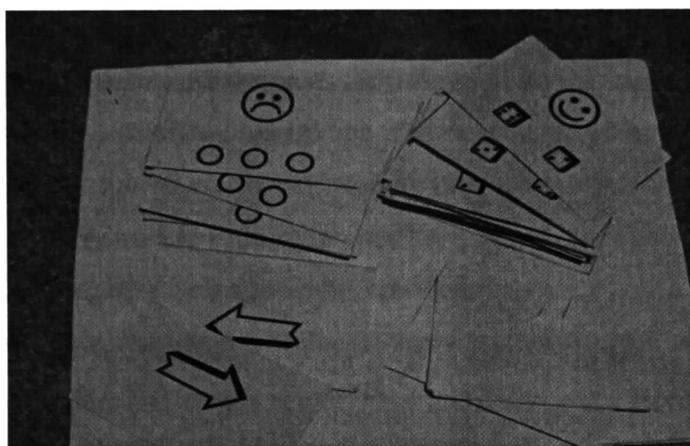
Ésta consta de 32 tarjetas con diferentes imágenes, de las cuales:

- 20 son tarjetas de jugar dados.
- 8 tarjetas que indican, con una carita triste, la acción de perder un tanto y el niño que la tome en su turno, debe pagar la cantidad de fichas que indican los puntos (uno, dos, o tres).

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

- 2 tarjetas en blanco, que indican que no se ganan ni se pierden fichas.
- 2 tarjetas con una flecha que indican cambio de dirección en el orden de los turnos de los jugadores.

En la siguiente imagen se puede apreciar las tarjetas que componen la actividad "Ganar y perder" que se utilizaron para llevar a cabo el diagnóstico.



Los propósitos de esta actividad son:

- Que los niños realicen repartos de cantidades equivalentes o iguales para cada quien, utilizando el conteo.
- Que los niños quiten elementos de un conjunto dado ya construido.
- Que los niños agreguen nuevos elementos a un conjunto.

Esta actividad se realiza en equipos de 5 integrantes, cada equipo cuenta con un juego de cartas y una cantidad de objetos pequeños, por ejemplo 65 corcholatas o fichas, que sirven para que en un primer momento se los repartan y tengan fichas para pagar si les toca una carita triste.

En cada sesión de trabajo el docente debe diseñar la consigna y tener cuidado al darla, ésta debe ser clara y que ofrezca estrategias a los niños para resolver el problema planteado.

Consigna: "Van a tomar una tarjeta y van a hacer lo que ésta indique, si les toca tirar el dado, van a tomar la cantidad de fichas que indiquen los puntos de la cara del dado lanzado. Una vez que se hayan terminado las tarjetas deben anotar en un papel la cantidad de fichas que cada quien haya ganado".

Al final del juego se realiza un conteo del total de fichas que gana cada quien y se hacen comparaciones en plenaria de sus resultados, con la idea de saber quién ha ganado en cada equipo. Una vez que saben quiénes son los ganadores de los diferentes equipos, se comparan sus cantidades ganadas. Si desconocen la cantidad que deben representar, entonces se hace uso de la "Tira numérica" para saber quién es el ganador del día.

Pautas para identificar los niveles de apropiación de los alumnos respecto de la conceptualización y representación numérica

Para poder valorar los aprendizajes previos de los niños y niñas en esta actividad diagnóstica, con anterioridad se llevó a cabo la tarea de revisar y organizar la información teórica que sirve de base para identificar los conocimientos numéricos de los alumnos al inicio de la aplicación diagnóstica, es decir, cómo entienden los números y cómo los representan.

En el transcurso de esta revisión, surgieron muchas dudas relacionadas con los conocimientos previos con los que niños y niñas llegan a la educación preescolar; es decir, cada uno de ellos cuenta con niveles diferentes de comprensión y representación en el aspecto de número en conjuntos mayores a 10 elementos.

Sin embargo, el siguiente dilema era ¿cómo se deben organizar esos diferentes grados de conocimiento, encontrados en la revisión teórica? La tarea ha sido, buscar una forma de organizar esos diferentes niveles de conocimiento de los niños y de esta tarea de organización se construyeron un conjunto de "parámetros o

niveles de apropiación" (más adelante se detallan). Estos parámetros, se han clasificado desde un nivel 0, hasta un nivel 3, en los diferentes contenidos matemáticos que se trabajan en el aspecto de número. Se construyeron retomando las investigaciones de Baroody (1988) respecto de las destrezas del conteo, la conceptualización de Piaget (citado en Kammi, 1989), y la representación de Kato, Kamii, Ozaki y Nagahiro (2002), así como la experiencia del autor de este trabajo en el nivel y en la socialización de los contenidos con el equipo de trabajo del proyecto.

Una vez diseñados estos parámetros o niveles de valoración se pudieron establecer las pautas de observación de las estrategias que usan los niños y niñas para resolver un problema, luego, con base en esas observaciones tratar de ubicarlos en cada nivel. A continuación se describen brevemente las pautas que se emplearon para determinar los niveles de apropiación de los contenidos matemáticos por parte de los niños y niñas, durante la aplicación de esta propuesta de intervención educativa.

Los pasos que se siguieron para construir estos parámetros son tres, y la intención era que la información teórica recabada pudiera ser útil al momento de observar las estrategias usadas por cada niño y niña, en la etapa diagnóstica.

Primero, para cada aspecto se definen cuatro niveles de apropiación, los mismos que se han empleado para diseñar el instrumento de evaluación diagnóstica sobre el conocimiento numérico de los niños participantes.

Segundo, se incluye un nivel 0, para ubicar a los niños cuyo nivel de desempeño en la resolución de un problema matemático es nulo, es decir, que no realiza nada para tratar de encontrar una solución a un problema planteado.

Y tercero, los cuadros de los parámetros de apropiación, sirven para establecer las pautas de observación para cada nivel al momento de analizar los resultados que los niños aportan después de aplicar la propuesta de intervención diseñada.

Conteo oral

En este aspecto se ha podido constatar la importancia que tiene para los niños el aprendizaje de la serie numérica convencional, ya que les es útil para ir reconociendo las relaciones y regularidades entre los números. En un principio los niños construyen la serie oral en desorden, luego, paulatinamente van descubriendo que deben seguir un orden, y que no es suficiente con repetir los números que conocen como un coro en desorden; con las experiencias que le brinde el docente, pronto descubren pequeñas series que repiten siempre en el mismo orden, por ejemplo, "uno, dos, tres, diez" o repiten una serie que les sea familiar de manera regular, por ejemplo: 1, 2, 3, 4, 8, 4, 5, 6, 9, 2. Con el tiempo y en repetidas experiencias, los niños dominarán el conteo oral estable (uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez, once...trece) hasta cierto rango, pero después lo pierden y continúan repitiendo sin una intención propia los mismos números-etiqueta que ya han dicho o escuchado en su vida cotidiana, aunque no los conozcan, por ejemplo: cien, mil, o noventa.

Finalmente se vuelven capaces de repetir la serie oral en el orden convencional o estable sin equivocarse, reconstruyéndola a partir del reconocimiento de las regularidades implicadas en ella, principalmente en el reconocimiento de la estructura del sistema decimal. Deben memorizar las etiquetas once, doce, trece, catorce y quince, luego descubren que a partir de la etiqueta dieciséis la serie numérica se repite hasta el diecinueve y así sucesivamente.

Por ejemplo, pueden continuar la serie oral desde el "veintidós" hasta el "veintinueve" relacionándola con el orden de los primeros números de la serie: después del "dos" sigue el "tres", enseguida el "cuatro" y así, sucesivamente.

En el Cuadro 1 se observan las actividades que el niño es capaz de hacer en cada uno de los niveles. Con la intervención propuesta se pretende que el alumno pase de un nivel 0 hasta un nivel 3.

Cuadro 1.- Niveles para recitar oralmente

Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
<p>Los niños dicen algunos números aislados sin ninguna pauta de referencia. O bien, no evocan ningún número</p>	<p>Dicen los números en otro orden diferente al convencional, aunque a veces repiten los mismos números y en el mismo orden.</p> <p>Por ejemplo: 1, 2, 3, 9, 12, 30, 3, 1, 2, 3, 9, 12, 30, 3, etc.</p>	<p>Los niños repiten la serie numérica de manera convencional al menos hasta el 12 sin equivocarse.</p>	<p>Los niños repiten los números en orden convencional (más allá del 10) empleando su conocimiento del sistema decimal para construir los nombres de números más grandes.</p> <p>Por ejemplo: sabe que después del cuarenta sigue el cuarenta y uno, luego el cuarenta y dos, y así sucesivamente, asocia que después de los "setentas", siguen los "ochentas", o que después del cien la serie se reinicia anteponiendo la palabra "ciento"</p>

Enumeración

Los docentes que trabajan con niños preescolares, se pueden dar cuenta que al momento de contar (enumerar) los elementos en un conjunto dado, se saltan un objeto o lo cuentan dos o más veces. Por ejemplo, si se le dan ocho objetos a un niño, éste puede recitar "uno, dos, tres, cuatro...nueve" correctamente hasta diez y acabar diciendo que hay diez cosas al acabar de "contar"

Enumerar significa que el niño o niña asigne una etiqueta verbal (o nombre de un número) a cada elemento contado en un conjunto dado, haciendo corresponder esta etiqueta con el movimiento de señalar el objeto. Esto significa que la enumeración correcta realizada por los niños y las niñas implica que tengan el dominio del principio de correspondencia uno a uno, por ejemplo, si en un conjunto

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

hay 6 pelotas y se le dice a un niño que debe contarlas, deberá decir la etiqueta "uno" y señalar o apartar del conjunto una de las pelotas, "dos" y haga lo mismo, y así sucesivamente con cada elemento del conjunto.

En el Cuadro 2 se pueden apreciar los niveles para valorar la enumeración que hacen los niños y niñas.

Cuadro 2.- Niveles para enumerar			
Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Los niños no realizan la actividad de enumerar, es decir, no pronuncian las etiquetas verbales ("uno", "dos", "tres", etc.), ni señalan o tocan los objetos a contar.	Dicen el nombre de la etiqueta y tocan el objeto etiquetado, pero se saltan objetos al contar o cuentan dos veces el mismo elemento, sin que esto sea relevante para ellos. Es decir, no hay correspondencia en su conteo.	Los niños mantienen la correspondencia etiqueta-objeto hasta cierto número pero la pierden cuando el conjunto es mayor a 30 elementos.	Los niños cuentan término a término todos los elementos del conjunto, no importando que sean conjuntos grandes (mayores de 30 elementos). Se puede decir que en este nivel dominan la correspondencia.

Construir conjuntos equipotentes

La construcción de conjuntos equipotentes o iguales, cuantitativamente, es un indicador útil y claro del nivel de conceptualización lógica del número alcanzado por los niños.

Para advertir estos niveles, es necesario plantear un problema a los niños en el que tengan que formar un conjunto numéricamente igual (equivalente) a otro de referencia. Por ejemplo, cuando se le plantea a un niño el siguiente problema "Toma la cantidad de hojas necesarias del escritorio para que cada niño de tu mesa tenga una", el niño en cuestión puede proceder de diversas maneras, tal como se aprecia en el Cuadro 3.

Cuadro 3.- Niveles para construir conjuntos equipotentes

Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
<p>El niño no hace nada. No se le ocurre ninguna estrategia para resolver el problema.</p>	<p>Toma una cantidad cualquiera sin importar si sobran o faltan hojas. Su estrategia se basa en la percepción. Probablemente podría pensar "si hay muchos niños llevo muchas hojas". No hay idea de número todavía.</p>	<p>Los niños resuelven el problema sólo si pueden establecer la correspondencia física o visual entre los elementos de cada conjunto. También podrían tener éxito cuando los conjuntos son muy pequeños, menos de cinco elementos, ya que de esta manera podrían establecer la correspondencia uno a uno a nivel perceptual.</p> <p>Por ejemplo, el niño daría tantos viajes como compañeros haya en su mesa llevando una sola hoja cada vez.</p>	<p>Cuentan los elementos requeridos y construyen el conjunto. Este nivel implica que el niño ya ha interiorizado la idea de número.</p>
<p>Cómo se favorecen con la estrategia diseñada</p>			
	<p>En esta etapa se trabaja la secuencia didáctica "Vasos y cucharas"</p>		<p>En este nivel se trabajan las Secuencias didácticas de "La abejita quiere llegar a la flor" y "El banco"</p>

Representación del número

La representación del número está estrechamente ligada con la conceptualización del mismo y hay diferentes niveles de representación de los números, por parte de los niños (Cuadro 4). Por ejemplo, un niño que ve el numeral 8 puede representarse mentalmente la idea de "ocho" solamente si ya ha construido tal idea. Los niños pueden también representar un conjunto de elementos haciendo dibujos o escribiendo numerales.

Cuadro 4.- Niveles para la representación del número

Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
<p>Los niños pueden hacer garabatos para representar algo, pero sin relación alguna, o bien, no hacer trazo alguno</p>	<p>Los niños representan los conjuntos ya sea usando símbolos o dibujando al objeto cuando son menores de 5 elementos de manera perceptual y según la posición de los elementos, aquí representan al conjunto y no al número de elementos.</p> <p>Por ejemplo: 0000 o IIII</p>	<p>Los niños usan alguna grafía o algún signo que represente a cada uno de los elementos, como sustituto de los elementos o bien puede representar un conjunto anotando todos los números que engloba el conjunto.</p> <p>Por ejemplo: 0000000 o 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 para un conjunto de 7 objetos.</p>	<p>Usa un solo numeral para representar una colección de objetos.</p> <p>Por ejemplo: escribe el numeral 7 para una colección de 7 objetos.</p>
<p>Cómo se favorece con la estrategia diseñada</p>			
	<p>"Vasos y cucharas" tercera variable didáctica.</p>	<p>"Vasos y cucharas" cuarta variable didáctica.</p>	<p>Las Secuencias didácticas del "Autobús" y "El banco" se trabajan específicamente para el concepto de representación de conjuntos.</p>

Las Relaciones de igualdad y desigualdad

Los niños que recién ingresan a la educación preescolar pueden establecer perceptualmente las diferencias de "dónde hay más", "dónde hay menos" o "igual que", sin utilizar el conteo como estrategia para corroborarlo. En otros casos puede usar el número con diferentes grados de complejidad, para determinar en dos conjuntos, cuál tiene mayor cantidad de elementos.

Por ejemplo, en el Cuadro 5, se explicitan cada uno de los niveles en los que se pueden encontrar los niños y niñas al inicio del ciclo escolar.

Cuadro 5.- Niveles para la igualdad y la desigualdad

Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Al mostrarle dos conjuntos el niño no dice nada.	Visualmente determina en dónde hay "más" o "menos" objetos en dos conjuntos y lo expresa en función del espacio.	Los niños utilizan el número para comparar la magnitud de dos conjuntos menores de diez elementos, al hacer una comparación con la serie numérica.	Los niños usan los números para comparar la magnitud de dos conjuntos de cantidades expresadas con dos dígitos y se apoya en el conocimiento que tiene de las regularidades de cantidades pequeñas.
		Por ejemplo pueden decir "hay más en 8, porque 6 es menor.	Por ejemplo: 21, es menor que 26, porque hace la relación que ya conoce en la cadena numérica del 1 al 6.

Uso de estrategias verbales, mentales o de conteo para resolver problemas que implican agregar, reunir, quitar, igualar y comparar objetos

Desde edades muy tempranas los niños hacen uso del conteo para resolver los problemas que impliquen agregar, reunir, quitar, igualar y comparar objetos. Cabe aclarar que en la presente propuesta de intervención educativa la resolución de problemas aritméticos no es el tema central, sino la resolución de problemas numéricos, sin embargo, en ocasiones se encuentran vinculados ambos en el diseño de esta propuesta.

Por citar un ejemplo de esta vinculación, al trabajar "La papelería" se le plantea el siguiente problema a una niña.

El siguiente extracto² es un ejemplo

D.- "Teresa entró a una papelería a comprar un Resistol que costaba seis pesos, pagó con dos monedas de cinco pesos".

D.- "¿Cuánto le sobra de cambio a Teresa?"

² En los extractos de la transcripción se utilizó D para señalar el diálogo del docente, y la inicial del nombre para identificar a cada alumno, por ejemplo; J para Josselin, E para Eloy.

J.- ¡Le sobran cuatro pesos!

D.- "¿Cómo lo sabes?" ¿Puedes explicarnos cómo es que lo sabes?"

J.- ¡Es que mira, así y así son diez! (muestra los dedos de sus manos, diciendo, cinco y cinco son diez y continua), ¡De otra moneda de cinco le sobran cuatro!

D.- ¡Aja!

J.- ¡Tiene cinco y así... (En este momento señala con su índice derecho los cinco dedos extendidos de su mano izquierda, luego levanta los cinco dedos de la mano izquierda y el pulgar derecho, los mira y levanta los cuatro dedos restantes de la mano derecha) le sobran cuatro!

En el Cuadro 6 se presentan los parámetros elaborados para este aspecto.

Cuadro 6.- Niveles en uso del conteo para resolver problemas de agregar, reunir, quitar, igualar y comparar objetos.			
Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
No hace nada para resolver el problema	Usa estrategias de conteo.	Usan una estrategia más compleja, el sobreconteo, que consiste en contar a partir del conjunto más grande. Por ejemplo: al tirar dos dados, al caer el primero 6 y en el segundo 3, hace el conteo partiendo del 6 y luego con los 3 puntos restantes, 6, 7, 8, 9.	Los niños usan combinaciones numéricas y hechos numéricos que ya conocen. Por ejemplo: cinco y cinco son diez, diez y diez son veinte, tres y tres son seis, seis y cuatro son diez, ocho y dos son diez, entre otras.

Uso de estrategias verbales, mentales o de conteo para resolver problemas que implican repartir y agrupar objetos

Cuando los niños recién ingresan al nivel preescolar, sus nociones de repartir un conjunto son muy ambiguas y suelen tomar cualquier cantidad de elementos de un conjunto dado, lo que tiene importancia para él es que debe tomar una cantidad y no repara en el hecho de si sus compañeros tienen la cantidad que él tiene, pueden ser más o pueden ser menos. Cuando se les da la consigna "Tienen que idear una

estrategia para que cada integrante de su equipo tenga la misma cantidad de elementos que tienen ustedes", en este momento, dependiendo de sus experiencias previas o sus habilidades en el conteo, pueden utilizar diversas estrategias. Para ejemplificar este aspecto se presenta el siguiente problema planteado a los cinco equipos de cinco integrantes cada uno.

"Actividad didáctica: Dominó de figuras geométricas, consta de 28 cartas".

D.- "Hoy van a jugar con el dominó de figuras geométricas, deben de repartir las fichas de tal manera que a cada uno le corresponda la misma cantidad, ni más ni menos"

Una vez que han repartido las fichas, el docente se dirige a una de las mesas en donde los niños han terminado de realizar el reparto.

D.- "¿Cuántas fichas les ha correspondido a cada uno?"

Á.- Dice, ¡Nos corresponden de 5 fichas y sobran tres como el otro día!

En este ejemplo el niño en cuestión hace uso de los conocimientos construidos anteriormente en relación a los hechos numéricos.

En el Cuadro 7 se presentan los parámetros elaborados para este aspecto.

Cuadro 7.- Niveles en el uso del conteo para resolver problemas de repartir y agrupar objetos.			
Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Toma montones de objetos al azar sin importar la cantidad.	Los niños realizarán un reparto parcial no importando que unos tengan más objetos que otros.	Realizan un reparto equitativo utilizando objetos. Por ejemplo: dicen ¡de uno primero!, y así continúan hasta que se agote el conjunto.	Usa hechos numéricos con números que ya conoce.

Los resultados de la evaluación diagnóstica se presentan en el siguiente capítulo, donde se hace un comparativo entre la evaluación inicial y los resultado de la intervención educativa.

2. Intervención

Con la intervención docente y la aplicación de las secuencias didácticas, las situaciones didácticas contextualizadas a través del juego y con la recreación de entornos de uso social del número, anteriormente descritos, se pretende que los niños avancen de un nivel de conceptualización y representación del número a niveles cada vez más complejos.

Las actividades aquí presentadas se han seleccionado a partir de la literatura revisada en didáctica de las matemáticas. El docente las ha sistematizado y en algunos casos ha incluido variantes sin descuidar el contenido matemático a favorecer, la intención es lograr que los niños preescolares construyan la noción de número y la representación como un aprendizaje matemático.

Como se mencionó anteriormente, la propuesta de intervención educativa consta de cuatro secuencias didácticas, de siete situaciones didácticas contextualizadas a través de juegos que fortalecen al contenido matemático de las secuencias didácticas y tres recreaciones de entornos de uso social del número tal como se enlistan a continuación.

- Secuencias didácticas
- Vasos y cucharas (cuando aún no sabían contar)
 - La abejita quiere llegar a la flor (descubrir la necesidad de contar)
 - El autobús (descubrir la necesidad de representar un conjunto dado)
 - El banco y el cajero (descubrir pautas en el sistema decimal y que engloba a las anteriores situaciones)

- Situaciones didácticas contextualizadas a través del juego
- "Los trenes" (descubrir la necesidad de la ordinalidad)
 - "Ganar y perder"
 - "El barco"
 - "La casita"
 - "Carrera de caballos"
 - "El dominó" (con puntos convencionales).
 - "Los changuitos"

- Recreación de entornos para el uso del número
- La papelería (descubrir las relaciones aditivas)
 - El mercado (descubrir las relaciones aditivas)
 - La nevería (descubrir las relaciones aditivas y multiplicativas)

Organización de las actividades, de los tiempos y del grupo

Se trabajó una hora aproximadamente todos los días con las situaciones didácticas y se video grabaron algunas sesiones para ir valorando el desarrollo de la aplicación, tanto lo que es viable, como lo que debe quitarse, o en su caso, agregar a la propuesta.

Para trabajar las secuencias didácticas, se organizó al grupo de diferentes maneras, según lo requirió la situación o las características de aprendizaje de cada niño, en equipos de cinco, cuatro, dos niños o en forma individual. En cada equipo se ubicó a alumnos con diferentes niveles de apropiación de conocimientos matemáticos, en función del nivel identificado en el diagnóstico inicial para que

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

socializaran sus conocimientos previos con los demás compañeros de la clase y a partir de esa interacción construyeran nuevos aprendizajes.

Orden de la aplicación de las actividades de la secuencia didáctica

En un inicio se planeó trabajar las secuencias como un listado, es decir, cuando se terminara de aplicar una, comenzar con la siguiente, sin embargo en el transcurso de la aplicación se le dio un giro a la forma planeada y se pensó que a la par podían irse trabajando otras secuencias con otro contenido matemático específico, con la intención de que los niños usaran estrategias cada vez más elaboradas en sus procesos de conceptualización y representación del número.

Durante la intervención educativa, las secuencias didácticas se fueron aplicando de acuerdo a los avances en los aprendizajes que se iban logrando con los niños, tal como se muestra en el Cuadro 8.

Como se puede observar, en el Cuadro 8 se presenta el orden de cómo fue trabajando el docente cada una de las secuencias didácticas. Aun cuando no había terminado de trabajar la secuencia de "Vasos y cucharas" y como los niños comenzaban a utilizar el conteo como estrategia para encontrar la solución a un problema planteado, el docente creyó oportuno introducir la primera sesión de la siguiente secuencia "La abejita quiere llegar a la flor", ya que en ésta los niños debían usar necesariamente el conteo, y así sucesivamente mediante esta estrategia se fueron trabajando las siguientes secuencias.

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

Cuadro 8. Aplicación de las secuencias didácticas

Vasos y cucharas,	Contenido específico	Consigna	1º VARIABLE DIDÁCTICA	2º VARIABLE DIDÁCTICA	3º VARIABLE DIDÁCTICA	4º VARIABLE DIDÁCTICA
Es una situación fundamental, es decir, es una secuencia que retoma los conocimientos mínimos que utilizan los niños al momento de resolver una situación como la correspondencia término a término, pero que implica usar el conteo como herramienta matemática.	Correspondencia término a término	"Un niño de cada equipo debe traer la cantidad necesaria de cucharas de la mesa que está al otro lado del salón, para cada uno de los vasos de su equipo"	Auto-comunicación.	Comunicación ordl.	Comunicación gráfica.	Comunicación gráfica con números.

La abejeita quiere llegar a la flor	Contenido específico	Consigna	1º VARIABLE DIDÁCTICA	2º VARIABLE DIDÁCTICA
Cuando los niños comienzan a usar el conteo como estrategia para resolver un problema, entonces se da inicio con esta secuencia didáctica.	conteo	"Van a lanzar el dado y van a avanzar con la abeja tantas casillas como puntos tenga la cara del dado, hasta llegar a la meta"	Tablero con 25 casilleros, dos dados con puntos convencionales del 1 al 6.	Un tablero con 35 casilleros y 1 dado con números del 1 al 6.

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

El autobús	Contenido específico	Consigna	1º VARIABLE DIDÁCTICA	2º VARIABLE DIDÁCTICA
Al ir eficientando el conteo oral, la enumeración y la representación de un conjunto de objetos, se inicia con esta secuencia didáctica.	Representación de cantidades	"Deben de pedir por escrito en un papel, como puedan, los pasajeros que necesitan para su autobús, si les hiciera falta algún pasajero una vez que ya los hayan pedido por primera vez, pueden anotar en otro papel la cantidad que les haga falta para completar el autobús".	La cantidad de asientos desocupados, elegidos en función de las competencias que tengan los niños, en este caso 17 pasajeros.	La disposición espacial de los pasajeros, en total 26 faltantes.

El banco	Contenido específico	Consigna	1º VARIABLE DIDÁCTICA	2º VARIABLE DIDÁCTICA
Para cuando los niños y niñas ya cuentan con un legajo de conocimientos y estrategias eficaces para contar y representar conjuntos, se introduce esta secuencia con la que se pretende que descubran algunas regularidades del sistema numérico decimal, como el concepto de decena y el valor posicional, así como otros contenidos básicos para la comprensión de estas regularidades, tales como, recuento, sobreconteo, hechos numéricos y combinaciones numéricas, entre otros.	Acercamiento a la estructura decimal	"Van a lanzar el dado por turnos y el cajero les pagará la cantidad de fichas que indique la cara del dado una vez que lo hayan lanzado, cuando terminen de jugar deben anotar en un papel la cantidad de fichas que hayan ganado, para que no se nos olvide y luego podamos saber quien ganó en primer lugar, quien en segundo..."	Uso de dos dados	"El banco" sin cajero

Al poner en práctica la propuesta de intervención educativa, primero se trabajó con la secuencia didáctica "Vasos y cucharas", ⁴ ya que los niños al inicio del ciclo escolar aún *no dominaban el acto de contar*, y esta secuencia les demandará como primer estrategia utilizar la correspondencia término a término y, gradualmente, harán uso del conteo como algo pertinente para resolver un problema numérico y no sólo recurran a equiparar o igualar un conjunto con otro dado.

Como se aprecia en el siguiente cuadro, los contenidos matemáticos a favorecer con la secuencia didáctica "Vasos y cucharas" son específicos, aunque de manera colateral se favorecen otros igual de importantes.

Cuadro 9. Contenidos matemáticos específico y colateral a favorecer

Contenido matemático específico a favorecer	Contenidos matemáticos básicos trabajados de forma colateral
Correspondencia término a término	Conteo, cardinalidad, representación de cantidades.

Esta secuencia, consta de varias sesiones, en la primera sólo se les pidió que trajeran una cuchara para cada vaso de los que había en su equipo, no importando cuántos viajes dieran para resolver el problema. El docente debió tener muy claro el propósito de cada una de las consignas planteadas y debió estar atento a lo que hicieron y dijeron los niños para poder seguir planteando preguntas o las siguientes consignas a partir de las manifestaciones de los niños.

Cuando los niños utilizaron esta estrategia, de ir y venir por el salón con las cucharas necesarias para construir el conjunto requerido, entonces, en la segunda sesión el docente les puso las siguientes restricciones o variables, como decir "en un sólo viaje, sin que sobren ni falten". Esta

⁴ Cada secuencia se aplicó al menos 5 veces a lo largo del ciclo escolar

manera de intervenir fue con el fin de que los niños y niñas buscaran y se sirvieran de otra estrategia más económica, como la acción de *contar*.

Al trabajar la consigna, "*En un sólo viaje y sin que sobren ni falten*", el niño o niña implicados en la resolución del problema, debieron pensar en utilizar otra estrategia más eficaz y no la estrategia utilizada anteriormente, debieron *recordar* la cantidad que se les había pedido y construir un conjunto igual o equipotente al que se les requirió, es decir, que con las variables introducidas, ellos se vieran en la necesidad de utilizar necesariamente el conteo para resolver el problema planteado.

Para la tercera sesión, los niños y niñas debieron anotar o escribir un mensaje a otros niños y la variable o la restricción didáctica, que se introdujo fue "Deben mandar un mensaje escrito a alguno de sus compañeros del salón, como cada quien pueda hacerlo para que les den la cantidad de vasos o cucharas necesarias para igualar otro conjunto (representar el conjunto requerido) y sin que sobren o falten objetos"

En esta sesión, los chicos usaron los símbolos que ellos quisieron, tales como, marcas o dibujar los objetos, entre otros, o recurrieron a la escritura de los signos o numerales según haya sido el caso. El docente debió cuidar en todo momento la forma de llevar a cabo su intervención y sus actitudes, de manera que no pareciera autoritario al momento de plantear una situación a resolver, para que los niños sintieran confianza y se atrevieran a realizar la actividad, si se equivocaron, se dieron cuenta que su error no fue sino un intento para acercarse a la manera correcta de solucionar el problema; el docente debió estar atento de que nadie hiciera mofa del resultado de alguno de los niños al momento de emitir una respuesta o evitar que los niños más hábiles o competentes expresaran frases desalentadoras cuando su compañero o compañera llegó a equivocarse en sus resultados.

En la cuarta sesión de esta secuencia, la restricción fue, "Un equipo debe mandar un mensaje escrito con número, para que un niño o niña, o todo el equipo lo interpretaran y pudieran construir el conjunto igual o equipotente de vasos o cucharas que les hubiese pedido el otro equipo".

Esta secuencia se trabajó paralelamente con diferentes variantes, tales como, "La Casita", "El Barco", y "Vasitos y pinceles" y todas con la misma intención en el contenido matemático; que los niños descubrieran la utilidad de contar y representar un conjunto. Estas variantes se trabajaron como juegos didácticos de fortalecimiento.

Conforme los niños comenzaron a utilizar el conteo de manera convencional, y no como una simple repetición oral de la serie numérica, sin un propósito en específico más que como una cancioncilla, entonces, se empezó a trabajar la secuencia didáctica "La abejita quiere llegar a la flor" con diferentes variables o restricciones didácticas que favorecieron en los niños nuevos conocimientos y que más adelante fueron utilizados como herramienta matemática, como el conteo, en cada cambio de variable. Después de aplicar la primera sesión de esta secuencia, para fortalecer el contenido matemático de contar, en la siguiente sesión, se aplicó la situación didáctica contextualizada a través del juego "Carrera de caballos"

Como se aprecia en el siguiente cuadro, los contenidos matemáticos a favorecer con la secuencia didáctica "La abejita quiere llegar a la flor" son específicos, aunque de manera colateral se favorecen otros igual de importantes.

Cuadro 10. Contenido matemático específico y colateral a favorecer

Contenido matemático específico a favorecer	Contenidos matemáticos básicos trabajados de forma colateral
Conteo	Cardinalidad, combinaciones numéricas, hechos numéricos.

El docente requirió especial atención para ir introduciendo las variables didácticas, ya que los procesos de los niños para construir aprendizajes son diferentes.

Una vez que los niños fueron construyendo la idea de número a través de la aplicación de las secuencias, de las situaciones didácticas y de las recreaciones de entornos del uso social del número en las que se favorece el conteo y la construcción de conjuntos equipotentes en conjuntos mayores a 10 elementos, a la par se fue trabajando la representación, en ese mismo rango. Es decir, aquellos conocimientos matemáticos que fueron los niños conceptualizando, también se les llevó a representando, para ello se planeó la introducción de la siguiente secuencia.

Para el concepto de *representación del número*, se trabajó la secuencia didáctica de "El autobús". No se excluye que con las otras secuencias didácticas también se favoreció que los niños y las niñas realizaran representaciones de cantidades, pero en ésta, su fin central fue conocer cómo representaban un conjunto los niños y las niñas en sus diferentes niveles de conceptualización numérica.

Como se aprecia en el siguiente cuadro, los contenidos matemáticos a favorecer con la secuencia didáctica "El autobús" son específicos, aunque de manera colateral se favorecen otros igual de importantes.

Cuadro 11. Contenido matemático específico y colateral a favorecer

Contenido matemático específico a favorecer	Contenidos matemáticos básicos trabajados de forma colateral
Representación de cantidades	Conteo, cardinalidad, ordinalidad, hechos numéricos.

Al inicio de esta secuencia didáctica, la intervención docente se manifestó cuando se les cuestionó a los niños y niñas con algunas

preguntas que sirvieron de contextualización de la actividad. Por ejemplo, se les preguntó: "¿Quién ha viajado en autobús?" "¿Estaba vacío o completo?" "Bueno, fíjense que el otro día la mamá de Emilio quería hacer un viaje al zoológico de Zacango, pero al autobús le faltaban algunos pasajeros para cubrir el total de asientos y salir, éste requería estar completo para hacer el viaje". Con esta contextualización, se trató de introducir a los niños a la posible búsqueda de la solución a un problema dado. Luego, se les mostró el dibujo o esquema de un "Autobús" en el cual los lugares ya ocupados estaban en color oscuro y los de color claro, estaban disponibles (ver Anexo 5). Entonces, se les formuló la siguiente pregunta "¿Le podemos ayudar a Emilio para que resuelva el problema y complete el total de pasajeros del autobús?"

Se aclara que en esta actividad, lo más relevante es observar cómo representan los niños los conjuntos mayores a diez elementos o "números grandes", es decir, se debe observar cómo representan la idea que tienen de "número", sin excluir los demás contenidos matemáticos, como, la cardinalidad, la ordinalidad, el uso de hechos numéricos, entre otros.

Cuando los niños han comenzado a utilizar el conteo y la representación como estrategias para resolver un problema, las actividades que continúan deben ir complejizándose cada vez más, y al mismo tiempo el docente va introduciendo la secuencia didáctica, en la que es necesario que los niños vayan *descubriendo regularidades* como las relaciones aditivas en el sistema numérico decimal, tales como: los hechos numéricos y las combinaciones numéricas que realizan al momento de tirar dos dados y contar o sobrecontar el total de puntos ganados. Los dados a utilizar pueden ser con puntos no convencionales, con puntos o constelaciones convencionales, dados con números del 1 al 6 y dados con números del 7 al 12. La importancia de la intervención docente, está en

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

que no debe perder de vista el contenido matemático de la clase o sesión y las posibles consignas.

La siguiente secuencia didáctica que se implementa es "El Banco", con el propósito de que los niños vayan descubriendo algunas regularidades en las relaciones aditivas como contenido matemático, por ejemplo, que se den cuenta por sí mismos, que al contar en repetidas ocasiones 5 y 5, el resultado siempre será el mismo.

Como se aprecia en el siguiente cuadro, los contenidos matemáticos a favorecer con la secuencia didáctica "El banco" son específicos, aunque de manera colateral se favorecen otros igual de importantes.

Cuadro 12. Contenido matemático específico y colateral a favorecer

Contenido matemático específico a favorecer	Contenidos matemáticos básicos trabajados de forma colateral
Acercamiento a la estructura del sistema decimal.	Composición y descomposición de los números, cardinalidad, ordinalidad, conteo, sobreconteo, combinaciones numéricas, uso de hechos numéricos, representación de cantidades, agrupamiento, entre otros.

Antes de comenzar a trabajar formalmente con los niños la secuencia didáctica de "El Banco", se especificó que ésta se ha trabajado antes como un juego didáctico para desarrollar o favorecer sus técnicas de conteo, sin la intervención del docente, durante el receso o en los tiempos libres de los niños.

Hasta este momento, se ha observado que los niños en su mayoría han construido las nociones matemáticas de cardinalidad, de la serie oral y escrita en conjuntos mayores a 10 elementos, del uso de hechos numéricos, entre otras nociones matemáticas. Es por ello, que surgió la

inquietud por aplicar la situación didáctica contextualizada a través del juego "Los trenes" para favorecer el concepto de *ordinalidad* del número, con el supuesto de que sería más fácil para los niños y niñas identificar la posición de un objeto en una serie dada, al relacionar la cardinalidad con la ordinalidad.

Después de aplicar esta actividad se deduce que en la concepción de los niños algo tiene que ver el orden estable del número, cuando lo asocian con la ordinalidad, es decir, los niños van descubriendo que al comenzar a contar siempre desde el número uno, éste tiene que ser "primero" cuando ordenan un conjunto, dos, "segundo", tres, "tercero" y así gradualmente con las etiquetas número subsiguientes.

La ordinalidad, se ha trabajado de manera indirecta en las otras actividades ya descritas, al retomar preguntas como, ¿Quién ganó en primer lugar, quién en segundo, quién en tercer lugar?

Conforme los niños iban construyendo nociones matemáticas y desarrollando habilidades, tanto en el conteo como en la representación de conjuntos mayores a 10 elementos, se aprovecharon esos aprendizajes para aplicar actividades didácticas a las que se ha llamado "*recreaciones de entornos de uso social del número*", tales como: "La Papelería", "El Mercado" y "La Nevería", con la idea de propiciar y fortalecer el uso del número para anticipar resultados.

El siguiente extracto es un ejemplo³ de una sesión en la que se trabajó "La papelería", y en la que se le planteó a una niña el siguiente problema.

D.- "Teresa entró a una papelería a comprar un resistol que costaba seis pesos, pagó con dos monedas de cinco pesos"

D.- "¿Cuánto le sobra de cambio?"

J.- ¡Le sobran cuatro pesos!

³ En los extractos de la transcripción se utilizó D para señalar el diálogo del docente, y la inicial del nombre para identificar a cada alumno, por ejemplo; J para Josselin, E para Eloy.

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

D.- "¿Cómo lo sabes?" ¿Puedes explicarnos, cómo es que lo sabes?"

J.- ¡Es que mira, así y así son diez! (muestra sus dedos de ambas manos, diciendo, cinco y cinco son diez y continúa), ¡De otra moneda de cinco le sobran cuatro!

D.- ¡Aja!

J.- ¡Tiene cinco y así... (En este momento señala con su índice derecho los cinco dedos extendidos de su mano izquierda, luego levanta los cinco dedos de la mano derecha, los baja y sólo deja levantado el pulgar derecho, los mira y levanta los cuatro dedos restantes de la mano derecha para terminar diciendo) le sobran cuatro!

Otro ejemplo de la actividad de recreación de entornos para el uso social del número es el siguiente: en una sesión de La Frutería

E.- ¡Yo quiero tres rebanadas de melón y un plátano de a peso! (la rebanada de melón cuesta tres pesos y los plátanos dominicos un peso)

D.- "¿Y te sobra o te falta dinero?"

E.- ¡No me sobra nada porque ya son diez pesos!

D.- "¿Estás seguro?"

E.- ¡Sí! Porque de las rebanadas de melón son 9 pesos y uno, ¡son diez!

Cada vez que el docente interviene, es con la intención de ir resaltando lo que los niños ya saben acerca del contenido matemático en cada situación, pero al mismo tiempo va complejizando la situación siguiente introduciendo una nueva variable.

Cuando los niños terminaron de jugar "El banco", y la mayoría de ellos ya usaba el conteo para resolver un problema de representación o el conteo total de fichas, el docente al preguntar, ¿Quién ha ganado más fichas al término del juego?, percibió que las estrategias utilizadas por los niños y niñas eran más eficaces, y que la pauta o estrategia de contar de

uno en uno ya la dominaban. Entonces el docente reconoció que era el momento propicio para introducir una nueva pauta para contar y les dijo que ha visto a un niño de otra escuela que cuenta de la siguiente forma, "Miren el otro día vi a un niño que contaba así, 1dos, cuatro, seis, ocho, diez, doce, catorce, dieciséis, dieciocho, veinte...!" El docente realizó frente a ellos el conteo de fichas en pautas de dos en dos y con ello, se favoreció que los niños y niñas fortalecieran los hechos numéricos ya construidos a través de las diferentes sesiones de conteo y sobreconteo. Al utilizar por vez primera esta estrategia de contar en pautas de dos en dos, se les vio asombrados y que iban contando en voz bajita "uno, dos", tres cuatro", casi en silencio, para comprobar si la cantidad de fichas que el docente contaba era correcta.

Después de realizar el conteo de las fichas que cada uno ganó, se les dijo que anotaran en un papel la cantidad, si no sabían escribir la cantidad de fichas que habían ganado, entonces se les dijo que formaran montones de 10 fichas, y que esos montones se llamaban "decenas". Una vez que ya habían formado "decenas", se les dijo que podían cambiarlas por dos monedas de 5 ó por una moneda de 10, cuando hicieron el canje por monedas, se les pidió que compararan con sus compañeros y dijeran quién ganó más decenas y que anotaran en una hoja la cantidad de fichas que ganaron.

En la siguiente transcripción e imágenes, se muestran los aprendizajes matemáticos construidos por los niños en relación a la conceptualización y la representación de los números grandes, al final de una sesión de la secuencia didáctica "El Banco", y cómo fueron descubriendo algunas regularidades del sistema numérico, como el valor de la posición y el concepto de decenas.

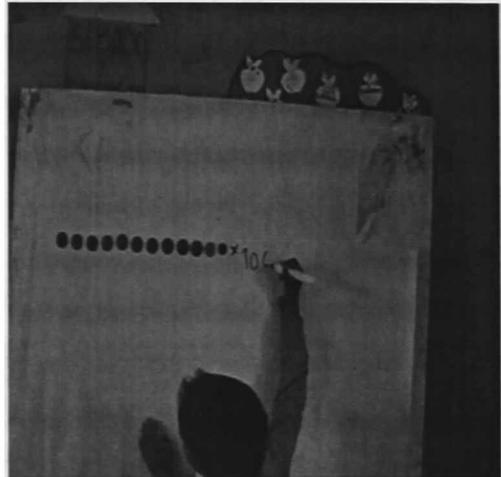
Al término de una sesión de la situación didáctica "El banco y el cajero", este niño llamado Eloy, hizo el canje de sus fichas por monedas (*las monedas que se muestran en la imagen son de plástico con denominación diferente y son las que ganaron al final de la sesión*), luego de canjearlas debía anotar el total de fichas representadas por sus monedas que eran, 6 monedas de \$10 pesos, una moneda de \$5 pesos y una moneda de \$1 peso, después de contar en pautas de diez en diez, él anota el número 66. Como representa con aparente facilidad esa cantidad el docente interviene aumentando la cantidad de monedas de \$10 pesos (las decenas) hasta 10, es decir, agrega 4 monedas más de \$10 pesos como se aprecia en la imagen. Para representar tal cantidad, Eloy primero cuenta la cantidad de monedas de \$10 pesos (decenas), luego anota el 10, porque son diez decenas, hace una pausa dubitativo, entonces el docente le dice:

Docente.- "¿Cuántas unidades quedan sueltas, es decir, que no forman una decena?"

Eloy.- ¡Seis!

Luego anota la suma de 5 y 1, queda como resultado el número 6, luego vuelve a contar en pautas de 10 en 10;

Eloy.- "Diez, veinte, treinta, cuarenta, cincuenta, sesenta, setenta, ochenta, noventa, cien, ciento seis... Al final exclama muy entusiasmado.

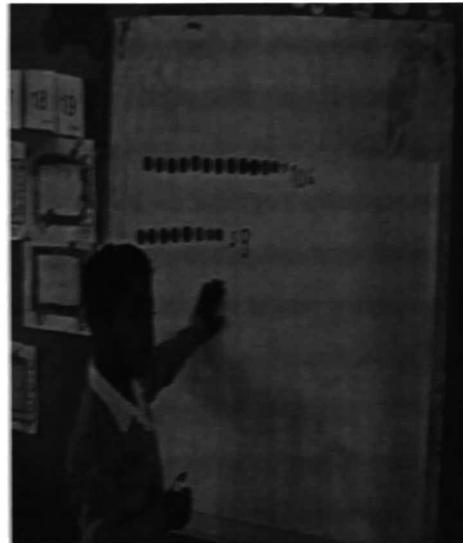


Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

En esta siguiente imagen, este niño llamado Ángel quiso pasar a representar directamente con sus monedas lo que había ganado y al igual que Eloy cuenta en pausas de 10 en 10, diciendo, "Diez, veinte, treinta, cuarenta, cincuenta", toca la moneda de \$5 pesos y dice "Cincuenta y cinco", toca entonces la primera moneda de \$2 pesos y dice "Cincuenta y siete", luego toca la segunda moneda de \$2 pesos y dice "cincuenta y nueve". Entonces el docente pregunta.

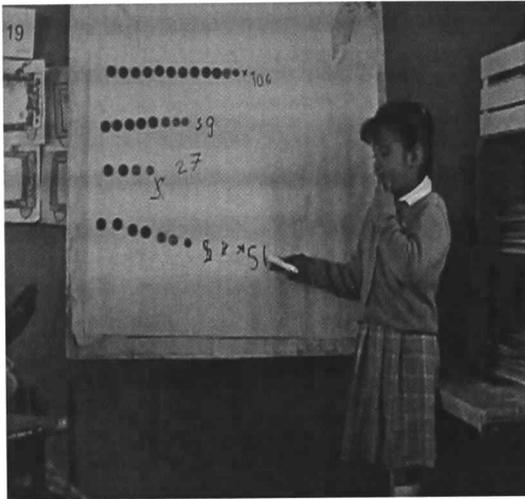
D.- ¿Cuántas decenas tienes entonces?

Ángel.- ¡Tengo cinco decenas y nueve monedas sueltas!

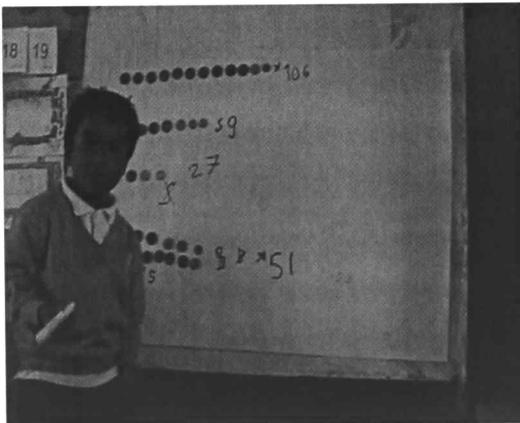


A partir de esta imagen, los niños que pasaron a representar una cantidad de monedas, se les asignó la cantidad en función de sus aprendizajes matemáticos, por ejemplo: a este niño llamado Jaime se le pone la cantidad de dos monedas de \$10 pesos (dos decenas), una moneda de \$5 pesos y una moneda de \$2 pesos, con la intención de que tenga éxito y en otra ocasión no se niegue a participar. Al preguntarle el docente qué cantidad es, contesta muy seguro ¡Es el número veintisiete!

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"



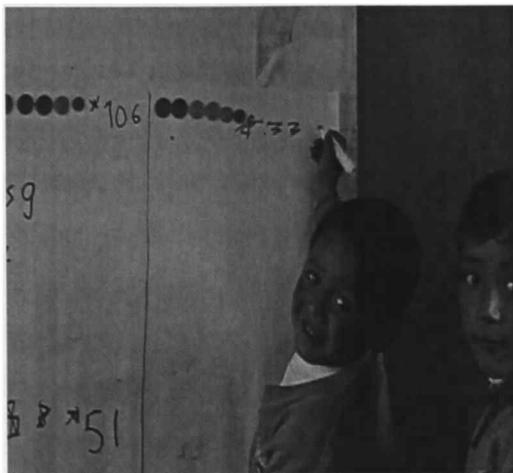
A Josselin, se le pone como reto, escribir la cantidad que se ve en la imagen, cuatro monedas de \$10 pesos, dos monedas de \$5 pesos y una moneda de \$1 peso. Primero cuenta las decenas y dice, "Diez, veinte, treinta, cuarenta, (se detiene un poco como para recordar que cinco y cinco son diez y continúa), cincuenta, cincuenta y uno, luego anota 5 y en seguida el 1, remata diciendo, "Cincuenta y uno".



A Héctor se le pone el reto de escribir el número que representan cuatro monedas de \$10 pesos (cuatro decenas) y una moneda de \$5 pesos, aunque a él se le dificulta representar números grandes, en este momento resuelve de manera fácil el problema, ya que recibe la ayuda de sus compañeros que le dictaron.

Dice al final, ¡Es el cuarenta y cinco!

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"



En esta última imagen se puede apreciar la actitud de triunfo de este niño llamado Antonio, a la hora de representar la cantidad que podía entender en ese momento. Con júbilo dice ¡es el treinta y tres!

Se le cuestiona para corroborar si tiene la noción de tal cantidad

Docente.- ¿Cuánto?

Cuenta para ver si no se equivocó al dar su respuesta y dice

Antonio.- "Diez, veinte (señala las dos monedas de \$ 5 pesos para indicar que son diez y continúa), treinta, treinta y dos, treinta y tres,

Antonio.- ¡Es el treinta y tres maestro!

Otro ejemplo de la misma situación, se le dijo a Juan Carlos lo siguiente, ¿Cuántas monedas de diez o "decenas" tienes?, al contestar que ganó tres decenas, se le indicó que anotara 3, y se le volvió a preguntar y ¿Cuántas monedas de un peso o unidades más tienes?, al contestar que cinco, entonces se le pidió que anotara cinco después del tres, el número representado quedó de la siguiente forma: 35. Se le dijo luego al grupo de alumnos una vez más que un niño de otra escuela cuenta de esta forma, "diez" y se señaló una moneda, "veinte" y se señaló otra moneda, "treinta" y se señaló la tercera moneda, "treinta y uno" y ahora se señaló una moneda de a peso, "treinta y dos" y se señaló otra moneda de a peso. Se continuó de esta forma hasta llegar a la etiqueta número "treinta y cinco", y se les dijo con actitud de asombro para que todos se emocionaran "¡Es el número 35!". Aunque este proceso es muy complejo

para ellos, en las sesiones subsiguientes fueron descubriendo regularidades en el sistema decimal y utilizando cada vez más.

Al trabajar bajo esta estrategia de contar en pautas diferentes de uno en uno, de formar decenas y de representar conjuntos mayores a diez elementos en las subsiguientes sesiones de la propuesta de intervención educativa, los niños gradualmente comenzaron a realizar de manera espontánea esta acción de contar en pautas diferentes, como de dos en dos, de anotar las decenas y luego las unidades y representar el conjunto, aunque fueran "números grandes".

Se cree que esta pauta de conteo puede extenderse a cantidades de tres en tres, según las habilidades de los niños, con la intención de que gradualmente descubran que al agrupar conjuntos para contar, es más rápido que contar de uno en uno para encontrar la solución a un problema.

Materiales

Para la aplicación de la propuesta se sugiere que los materiales a utilizar sean concretos, como son los dados con constelaciones formales, es decir, con los puntos como comúnmente se los encuentra en cualquier tienda, así como otros dados que tienen los puntos o constelaciones en una forma poco usual, dados con numerales que van del 1 al 6 y de 7 a 12, con la intención de propiciar el sobreconteo, afinar las técnicas del conteo, favorecer el uso de hechos numéricos, así como, el descubrimiento de regularidades en conjuntos mayores a 10 elementos, como el concepto de decenas y la posición numérica, es decir, la conceptualización y la representación de los "números grandes". También se propone el uso de cinco juegos del "Dominó", con las tarjetas reforzadas con mica para que duren más y se deformen menos, cinco juegos de la situación didáctica "Ganar y perder", suficientes hojas blancas para que los niños realicen sus

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

representaciones y para que pongan en juego sus estrategias en la resolución de problemas numéricos y aritméticos aún con dibujos. En las distintas actividades descritas se requiere también de crayolas, suficientes, fichas o corcholatas para que realicen las situaciones de conteo, así como monedas de plástico y billetes ambos con diferente denominación. Importante también es contar con la "Tira numérica" para que sirva de apoyo al momento de que tengan la necesidad de representar un conjunto y no sepan escribir el número total de elementos del conjunto. Finalmente, se deberá contar con los formatos del "Autobús, la Casita, el Barco", las tablas de "Carrera de caballos", "La Abejita quiere llegar a la flor", entre otros.

3. Evaluación final

La evaluación final es el momento pertinente para que el docente haga un alto para reflexionar acerca de la utilidad de la sistematización, como el conjunto de actividades que han dado origen a la propuesta, sus logros y sus desaciertos. También en este momento se lleva a cabo una valoración sobre los aprendizajes matemáticos que los niños han adquirido durante la presente intervención.

La evaluación que se empleó para esta etapa, es la misma que se utilizó para la evaluación diagnóstica y consistió en la actividad llamada, "Ganar y perder", con la diferencia de que en esta etapa evaluativa, la intervención del docente consistió en introducir algunas variables didácticas, como las que a continuación se describen.

Utilizar dos dados para que se vean en la necesidad de recurrir al sobreconteo y al uso de hechos numéricos y darles cantidades exactas de

fichas para el reparto al interior de los equipos, con la intención de que les represente un reto mayor a los niños y niñas que la habían realizado como actividad diagnóstica en un primer momento.

Un ejemplo de los aprendizajes matemáticos que se esperaba que los niños y niñas construyeran a lo largo del ciclo escolar y cómo los utilizan en el momento de la evaluación final, se explicita a través del siguiente extracto⁴ de una sesión de la situación didáctica de fortalecimiento "Ganar y perder".

En uno de los equipos, que constaba de 5 niños, se les dió una cantidad de 25 fichas y se les dijo lo siguiente:

D.- "¡ Tienen que hallar una estrategia para que a cada uno de ustedes le corresponda la misma cantidad de fichas, ni más ni menos!"

Casi al momento, luego de que el docente termina de dar la consigna, un niño reparte a cada niño de su equipo, 5 fichas, y cuando concluye el reparto de las 25 fichas, el docente le pregunta,

D.- ¿Cómo supiste que les tocaba de 5 fichas a cada uno?

A.- ¡Es que entre ella y yo (señalando a su compañera a la derecha) son diez y ellos dos (vuelve a señalar a dos compañeros) son diez... diez y diez son veinte (luego señala al último niño y dice) y él cinco (entonces cuenta) veintiuno, veintidós, veintitrés, veinticuatro, veinticinco!

El docente puntualiza lo que el niño ha realizado diciendo al grupo:

D.- ¡Su compañero lo que ha hecho es repartir el total de fichas entre los compañeros de su mesa, luego ha contado las fichas de cinco en cinco hasta veinticinco!

A partir de este suceso se deduce que este niño ha logrado construir las primeras nociones de algunos hechos numéricos, como el que cinco y cinco son diez y que diez y diez son veinte.

⁴ En los extractos de la transcripción se utilizó D para señalar el diálogo del docente, y la inicial del nombre para identificar a cada alumno, en este caso A para Ángel.

Al poner en práctica la presente propuesta, fue posible reconocer los procesos y conceptos que cada niño fue construyendo, tanto en la conceptualización como en la representación del número. Se pudo distinguir y comprender de manera más clara los contenidos matemáticos sistematizados que se trabajaron. Adicionalmente, se reconocieron algunos de los elementos más relevantes que conforman las situaciones didácticas, tales como: la consigna, la situación didáctica, las situaciones a-didácticas, la variable, la institucionalización, entre otros.

Como se demostrará en el siguiente capítulo, se considera que para los niños participantes en esta intervención educativa fue una experiencia que les brindó la oportunidad de construir estrategias matemáticas, en cuanto a la resolución de problemas se refiere. Para algunos de ellos fue aún más significativa, puesto que a partir de esta experiencia expresan que de adultos les gustaría ser matemáticos. Estas expresiones llevan a considerar que al enseñar de manera sistematizada las matemáticas, éstas le pueden brindar a las personas expectativas positivas hacia esta disciplina y en un futuro quizá no sentir esa aversión o miedo que suele detectarse por su complejidad.

Para el docente que escribe esta tesis significó hacer un análisis acerca de los procesos por los cuales atraviesan los niños para construir aprendizajes matemáticos y un análisis de las formas en las que creía que estaba enseñando matemáticas, desde un enfoque didáctico que no comprendía, como el que se plantea en el PEP 04, que es la resolución de problemas. Asimismo, como profesor aprendí que hay muchas cosas que desconocía acerca de contar con una comprensión conceptual de los contenidos matemáticos que se pretende enseñar, saber acerca de didáctica de las matemáticas, a partir de esos conocimientos construidos

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

poder diseñar secuencias didácticas y compartir estos nuevos conocimientos con profesores del nivel preescolar.

Cada una de las secuencias que se trabajaron en esta propuesta, se fueron modificando durante su aplicación, en lo que respecta a los contenidos matemáticos, es decir, se tuvieron que adaptar a los procesos y necesidades de los niños, iniciar desde lo menos complejo con la correspondencia uno a uno y progresivamente ir planteando las situaciones en las que pusieran en juego nuevas estrategias para encontrar una solución eficaz. La secuencia que se considera tuvo más modificaciones fue la de "el Banco", debido a que con ella, se pretendía que los niños pusieran en juego todos los conocimientos que fueron construyendo durante la puesta en marcha de la propuesta y más concretamente en lo que respecta a que descubrieran regularidades del sistema decimal, como la posición, el concepto de decenas, las combinaciones numéricas, los hechos numéricos.

En el siguiente capítulo se presenta el análisis de la comparación entre los resultados obtenidos en el diagnóstico y los de la evaluación final.

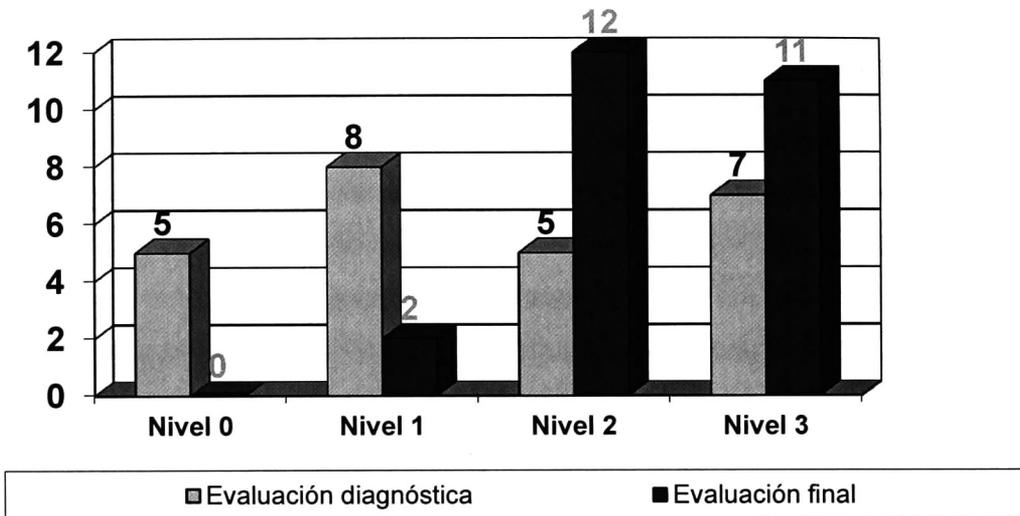
CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Resultados

El diseño y la puesta en práctica de una propuesta de intervención educativa permitió organizar las actividades de manera sistemática, observar los avances en los procesos de aprendizaje de los niños que participaron, así como valorar la manera en la que intervino el docente al trabajar los contenidos matemáticos.

Las gráficas que se muestran a continuación permiten visualizar cómo eran los conocimientos de los niños al aplicar las actividades de diagnóstico al inicio del ciclo escolar y cómo avanzaron en la construcción de sus aprendizajes a partir de la aplicación de la propuesta. En el diagnóstico se valoraron los conocimientos en el ámbito del conteo oral, la enumeración, la conceptualización, la representación del número, igualdad y desigualdad, y el uso del conteo para resolver problemas aditivos. Luego, se puede apreciar los avances conceptuales que lograron los niños en los rubros antes mencionados en relación a la construcción de la noción de número, tanto en su conceptualización como en su representación, así como al operar con ellos en la resolución de problemas numéricos, aditivos durante la aplicación de la propuesta. Eso permitió hacer una comparación de cómo ingresaron los niños al tercer grado y cómo egresaron.

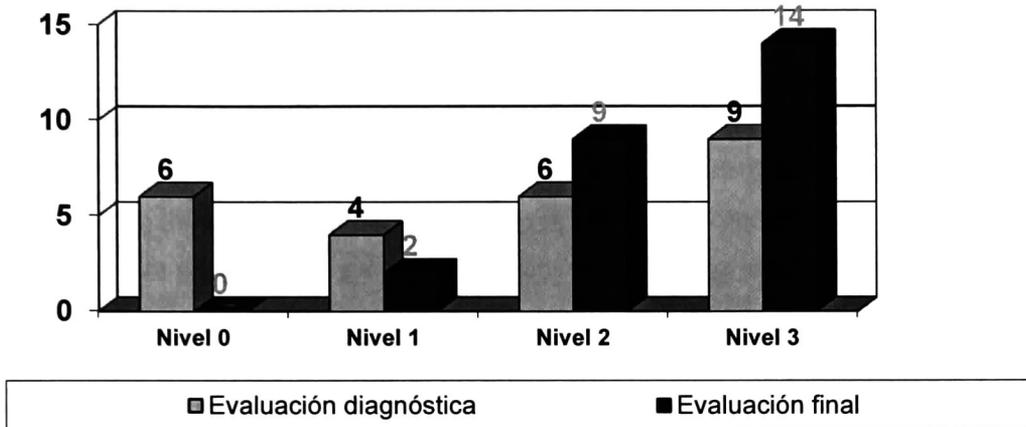
Gráfica 1 Conteo oral



Conteo oral

Según se puede apreciar en la gráfica 1, en la evaluación diagnóstica, 5 alumnos se ubicaron el nivel 0 porque no eran capaces de evocar ningún número, o bien, mencionaban algunos, de manera aislada; 8 estaban en el nivel 1 porque enunciaban los números en un orden diferente al convencional, aunque mostraban ciertas pautas estables, 5 alumnos se ubicaron en el nivel 2 ya que repetían la serie numérica en el orden convencional, al menos hasta el diez, y únicamente 7 lo hacían más allá de ese número. En la evaluación final ya ninguno se encontraba en el nivel 0 y, a excepción de dos alumnos, todos se ubicaban en los niveles 2 y 3.

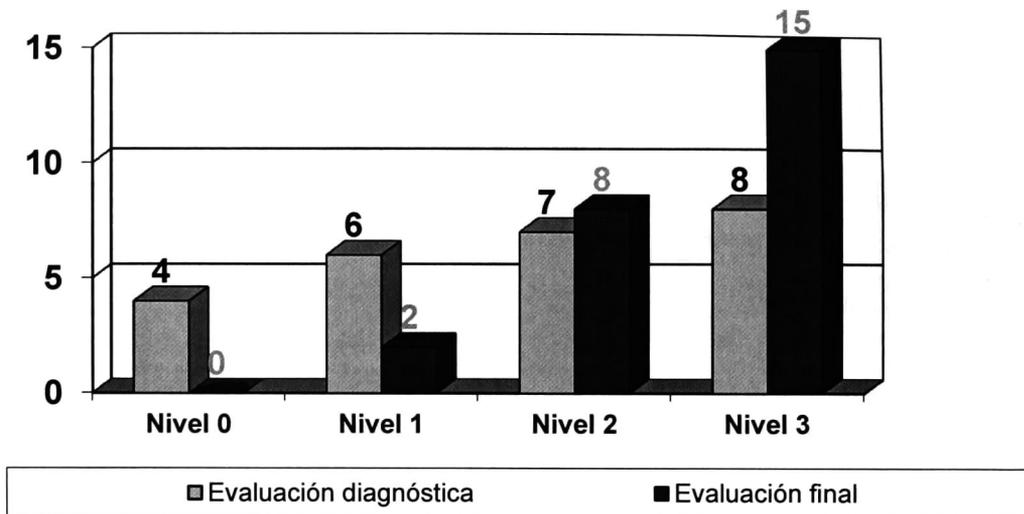
Gráfica 2 Enumeración



Enumeración

Como puede verse en la gráfica 2, en la evaluación diagnóstica, 6 alumnos se ubicaron en el nivel 0 porque no eran capaces de realizar la actividad de enumerar o pronunciar las etiquetas verbales, "uno, dos, tres..." ni señalaban con correspondencia los objetos a contar; 4 niños se ubicaron en el nivel 1 ya que decían el nombre de la etiqueta y tocaban el objeto etiquetado, pero se saltaban objetos al contar o contaban dos veces el mismo objeto, es decir, no había correspondencia en su conteo; 6 niños se ubicaron en el nivel 2 pues mantenían la correspondencia etiqueta-objeto hasta cierto número pero la perdían cuando el conjunto pasaba de diez objetos; 9 niños se ubicaron en el nivel 3 ya que contaban término a término todos los elementos del conjunto, no importando que fueran conjuntos mayores a diez elementos, dominaban la correspondencia. En la evaluación final ya ninguno se encontraba en el nivel 0, y a excepción de 2 niños, el resto del grupo alcanzó los siguientes niveles.

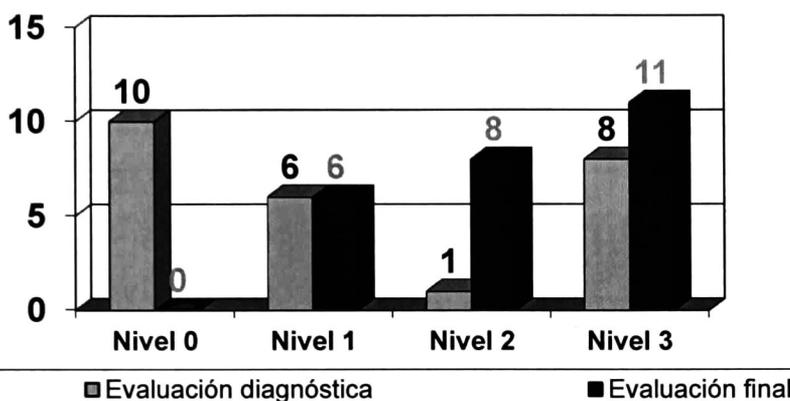
Gráfica 3 Construcción de conjuntos equipotentes



Construcción de conjuntos equipotentes

La gráfica 3 muestra que, en la evaluación diagnóstica, 4 niños se ubicaron en el nivel 0 pues no hacían nada o no se les ocurría ninguna estrategia para resolver un problema, 6 niños se encontraban en el nivel 1, ya que para resolver un problema tomaban una cantidad de objetos sin importar si sobraban o faltaban objetos; 7 niños se situaban en el nivel 2 pues establecían la correspondencia uno a uno a nivel perceptual cuando los conjuntos eran pequeños, 8 se ubicaban en el nivel 3 ya que contaban los elementos requeridos para construir un conjunto, es decir, implicaba que ya habían interiorizado la idea de número. En la evaluación final ninguno se ubicaba en el nivel 0 y, a excepción de 2 niños, todos los demás ya se encontraban ya en los niveles 2 y 3.

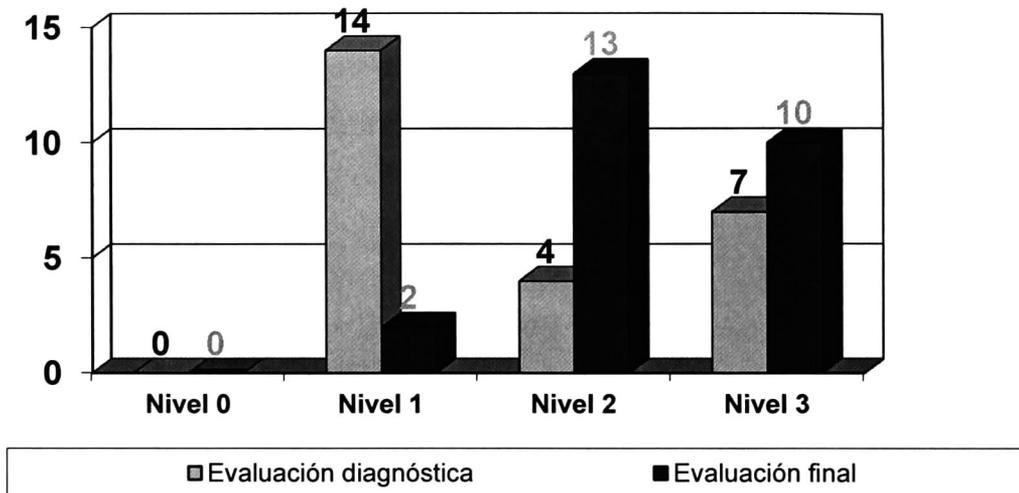
Gráfica 4 Representación de cantidades



Representación de cantidades

Según se aprecia en la gráfica 4, en la evaluación diagnóstica 10 niños se ubicaban en el nivel 0 pues solo hacían garabatos sin relación alguna con la cantidad de objetos; 6 niños se ubicaban en el nivel 1 ya que representaban dibujos o símbolos de las cantidades cuando eran menores de cinco, a veces lo que hacían era copiar los elementos del conjunto en la misma posición en que estaban acomodados, reconociendo la cantidad de manera perceptual; 1 niño se ubicó en el nivel 2 ya que usaba graffias para representar a cada uno de los elementos del conjunto, o bien, representaba un conjunto anotando todos los números que englobaban éste; 8 niños se ubicaron en el nivel 3 ya que usaban un solo numeral para representar una colección de objetos. En la evaluación final, ninguno se encontraba en el nivel 0, 6 niños se ubicaron en el nivel 1 y los restantes en los niveles 2 y 3.

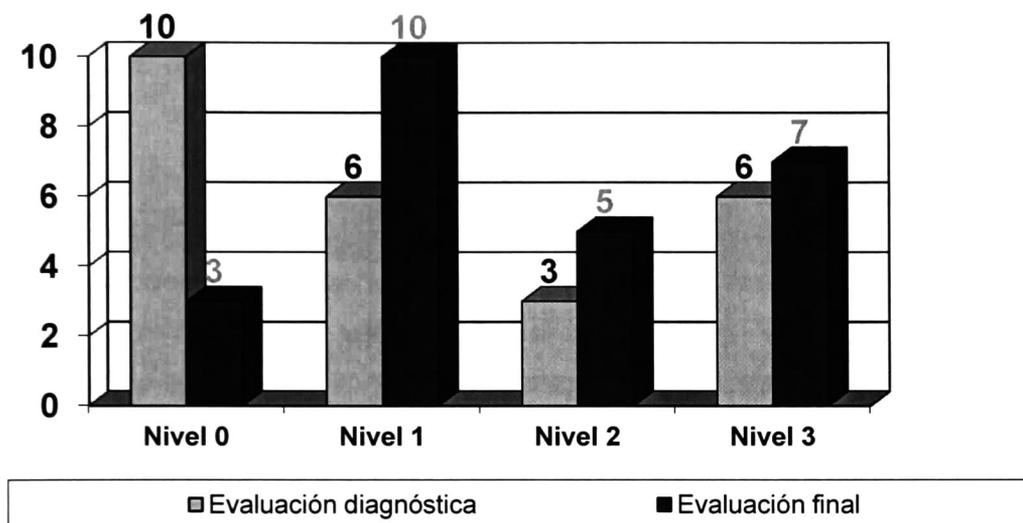
Gráfica 5 Relaciones de igualdad y desigualdad



Relaciones de igualdad y desigualdad

En cuanto a este aspecto, como se observa en la gráfica, en la evaluación diagnóstica ningún niño se ubicó en el nivel 0 porque no resolvían el problema, 14 niños en el nivel 1 ya que visualmente determinaban en donde había "más o menos objetos" al comparar dos conjuntos y lo expresaban, 4 niños se ubicaban en el nivel 2 pues hacían uso del número para comparar la magnitud de dos conjuntos menores de diez elementos al hacer uso de la serie numérica, 7 niños se ubicaban en el nivel 3 pues usaban los números para comparar la magnitud de dos conjuntos de cantidades expresadas con dos dígitos y se apoyaban del conocimiento que tenían de las regularidades de la serie numérica en cantidades pequeñas.

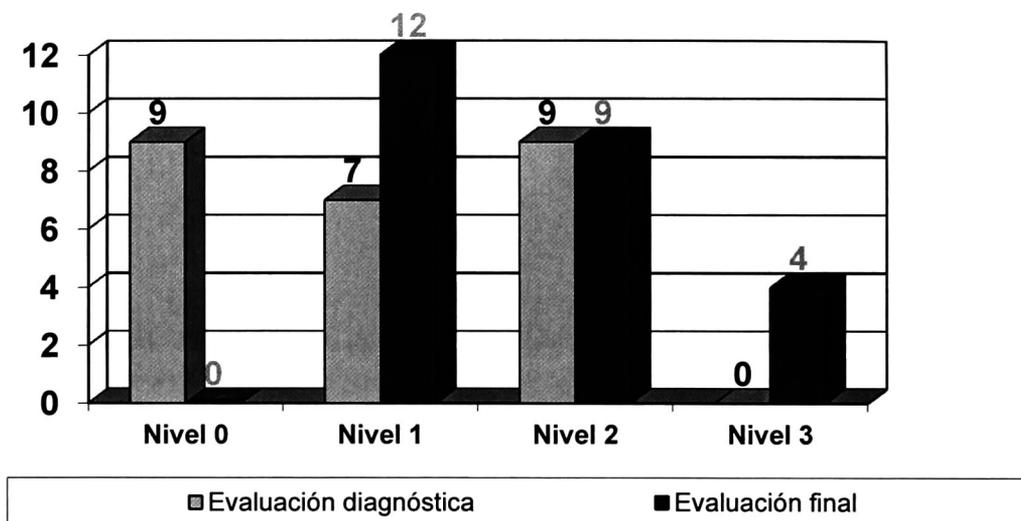
Gráfica 6 Resolución de problemas aditivos



Resolución de problemas aditivos

En la gráfica 6 se presenta el nivel de las estrategias que emplearon los niños para resolver problemas aditivos. En la evaluación diagnóstica 10 niños se ubicaban en el nivel 0 ya que cuando se les presentaba un problema no hacían nada por resolverlo, 6 niños se ubicaban en el nivel 1 pues para resolver un problema hacían uso de estrategias de conteo, 3 niños se ubicaban en el nivel 2 ya que usaban una estrategia más compleja, el sobreconteo, contar a partir del conjunto mayor, 6 niños se ubicaban en el nivel 3 ya que utilizaban el uso de hechos numéricos y combinaciones numéricas ya conocidas. En la evaluación final, 3 niños se ubicaban en el nivel 0, 10 niños en el nivel 1 y los restantes en los niveles 2 y 3 respectivamente.

Gráfica 7 Resolución de problemas de repartir



Resolución de problemas de repartir

El nivel de las estrategias empleadas por los educandos para resolver problemas de repartir se puede observar en la gráfica 7. Según estos datos, en la evaluación diagnóstica 9 niños se ubicaban en el nivel 0 ya que para resolver un problema tomaban montones de objetos al azar sin importar la cantidad, 7 niños se ubicaban en el nivel 1 ya que realizaban repartos parciales sin importar que unos tuvieran más objetos que otros, 9 niños se ubicaban en el nivel 2 ya que realizaban repartos equitativos utilizando objetos, 0 niños se ubicaban en el nivel 3, es decir, ninguno usaba hechos numéricos para resolver un problema. En la evaluación final, ninguno se ubicaba en el nivel 0, 12 niños se ubicaban en el nivel 1, 9 niños se ubicaron en el nivel 2 y cuatro del total se ubicaron en el nivel 3.

2. Discusión de los resultados

A continuación se analizan y discuten los avances observados en los aprendizajes matemáticos que los niños y niñas a lo largo del ciclo escolar en cada uno de los aspectos valorados, así como en lo concerniente a la sistematización de la propuesta de intervención educativa.

En relación con el conteo oral, de manera congruente con lo que plantea Baroody (1988), se observó que los niños van ampliando, poco a poco, el rango numérico en que dominan la repetición de la serie convencional y, cuando las cantidades son mayores de dieciséis, comienzan a emplear su conocimiento de la serie numérica para reconstruir los nombres de los números más grandes, relacionando el nombre de la decena con la unidad. Esta estrategia se pudo observar en 11 niños del grupo durante la evaluación final.

En cuanto a la enumeración, se puede decir que en el proceso de la construcción de la correspondencia término a término, la mayoría de los niños no habían tenido experiencias en donde había que enumerar. Al inicio omitían pronunciar las etiquetas verbales, pero paulatinamente fueron diciendo el nombre de la etiqueta al momento de tocar al elemento, aunque llegaron a saltarse algún objeto o contarlo dos veces. Posteriormente, fueron manteniendo la correspondencia aunque la perdían cuando el conjunto era grande. Al final dominaban la correspondencia no importando la magnitud del conjunto dentro de un rango de 10 a 25 elementos o más en un conjunto dado. Esta técnica se pudo observar en 14 niños del grupo durante la evaluación final. Este proceso observado con los niños del grupo es coincidente con el que describe Baroody (1988) acerca del desarrollo de las técnicas para contar.

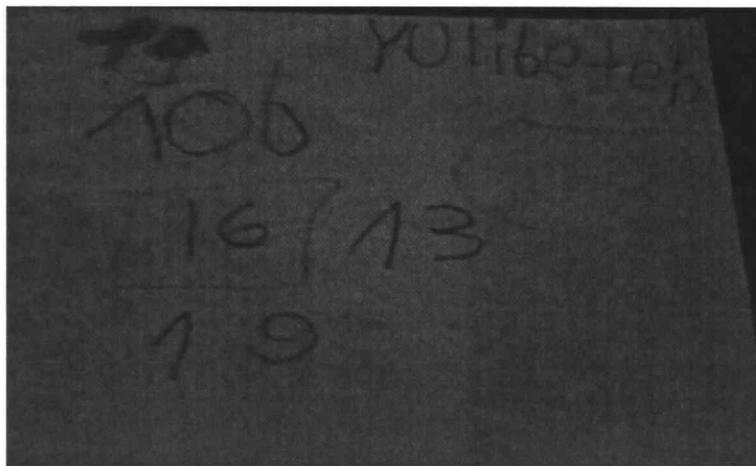
En lo que se refiere a la construcción de conjuntos equipotentes, cuando a los niños se les dio alguna cantidad de objetos para contarlos, ellos recitaron "uno, dos, tres,... hasta contar el último objeto en un conjunto. Cuando a los niños se les planteó resolver un problema que implicaba formar un conjunto igual al que se les había dado, en un principio no hacían nada por resolverlo, no le daban sentido al acto de contar para llegar a una solución y solo se apoyaban en el aspecto visual y en la forma en la que estaban acomodados los objetos del conjunto en el espacio. Sin embargo, en el transcurso de la aplicación de las secuencias didácticas en sus procesos de aprendizaje se fueron dando cuenta que debían llevar a la par la estrategia de contar para construir otro conjunto requerido igual, es decir, interiorizaron la idea de número, esto se pudo percibir en 15 niños del grupo durante la evaluación final.

Por otra parte, los niños fueron mostrando formas de representación semejantes a las que reportan Kato, Kamii, Ozaki y Nagahiro (2002) Siegrist y Sinclair, 1983 (referidos en Kato et al. 2002). En un inicio hacían garabatos para representar un conjunto aunque no hubiera relación alguna con el conjunto original, luego comenzaron a representar con números siempre y cuando los conjuntos fueran menores a cinco elementos, se valían de su percepción y de la posición de los elementos del conjunto en el espacio, aquí podría decirse que representaban al conjunto y no al número de elementos, paulatinamente algunos niños fueron haciendo uso de alguna grafía que representaba a cada uno de los elementos como sustituto de ellos o representaban conjuntos anotando todos los números que englobaba el conjunto, por último, los niños fueron haciendo uso de un solo numeral para representar una colección de objetos, esto se pudo observar en 11 niños del grupo durante la evaluación final.

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

También se observó que los niños relacionan la numeración escrita con la numeración hablada y piensan que los números se escriben como se dicen. Hubo algunos que, para representar una cantidad de dos cifras, juntaban la escritura convencional de la decena con la escritura de la unidad, por ejemplo para representar el número diecisiete escribían el 10 y el 7 lo que hacía que su representación fuera 107. Esto concuerda con las observaciones que reportan Lerner y Sadovsky (1994).

Hasta aquí el docente se ha podido percatar que algunos niños y niñas han descubierto el valor de la posición de los números y se aprecia en la forma en la que representan las cantidades de un conjunto, pero otros, como en el caso de Héctor, no lograron construir la noción de decena y representarla en conjuntos mayores a 20 elementos. Aunque contaban de manera convencional en conjuntos con más de diez elementos, no descubrieron que al realizar las actividades de forma consecutiva, se van formando subconjuntos en ese mismo conjunto, es decir, no se dieron cuenta que los números se repiten con ciertas pautas, de acuerdo a las regularidades del sistema decimal y de la posición que ocupa el número.



Como se puede apreciar en la imagen, en una sesión en la que debían anotar el total de fichas ganadas, la niña anota primero 106 para representar 16, luego una compañera de ella le dice, ¡no Yuli ese no es el dieciséis, se escribe así! Y anota 16 y lo encierra para saber que ese es el indicado.

Relaciones de igualdad y desigualdad

De acuerdo con Piaget (referido en Kamii 1982) el número es un conocimiento lógico-matemático, por lo tanto, las relaciones que los niños pudieron ir construyendo en relación a mayor que, menor que o igual que, sólo pudo haberse gestado en la mente de ellos. Paulatinamente fueron construyendo relaciones numéricas cuando se les presentaron diversos conjuntos, pasaron de no hacer o decir nada a hacer uso de los números para comparar magnitudes en conjuntos menores a diez elementos, al hacer una comparación de la serie numérica, posteriormente fueron haciendo uso de los números para comparar la magnitud de dos conjuntos de cantidades expresadas con dos dígitos. Hubo algunos niños que realizaron la comparación de magnitudes en dos conjuntos tales como, 24 y 42 haciendo uso de los conocimientos que tenían acerca de las decenas, esto concuerda con las observaciones que reportan Baroody (1988), Fuson, Smith & Lo Cicero (1997) y Lerner y Sadovsky (1994) acerca del uso por parte de los niños de las relaciones construidas o lo que Piaget 1976 (referido en Bessot, A, y otros 1999) plantea como "generalización" de los números" Esto se pudo observar en 10 niños del grupo durante la evaluación final.

Uso del conteo para la resolución de problemas aditivos

El aspecto semántico de juntar y reunir dos conjuntos para los niños es muy significativo tal como lo plantea Block (1996) al momento de resolver un problema que implique que pongan en juego estrategias propias. En el grupo participante se pudo observar durante la aplicación de las secuencias didácticas los procesos por los que fueron pasando los niños para dar solución a un problema planteado haciendo uso de sus

estrategias, como el dibujo de la situación planteada, como lo refieren Parra y Sáiz (2007) o de acuerdo con lo que plantea Maza (1991) el uso de diferentes estrategias (concretas, verbales y mentales). Los niños en un inicio necesitaron hacer uso del conteo de diversos materiales para poder encontrar una solución a un problema planteado (estrategias concretas), en el transcurso de las actividades fueron cambiando las formas de resolver una situación al hacer uso de las etiquetas número para llegar a una solución (estrategias verbales); a la mitad del ciclo escolar, los niños comenzaron a hacer uso de hechos numéricos y combinaciones numéricas para llegar a la solución de un problema planteado y al mismo tiempo comenzaron a plantear sus propios problemas basándose en sus conocimientos matemáticos ya construidos (estrategias mentales). Las actividades planeadas favorecieron que los niños pasaran de usar estrategias concretas al uso de estrategias más complejas y funcionales como las estrategias mentales como lo argumenta Maza (1989). Al planteárseles problemas simples y apegados a la realidad, los resolvieron de manera significativa recurriendo a su razonamiento lógico como lo plantea Piaget 1976 (referido en Bessot, A. otros 1999). Al final de la aplicación de la propuesta, se pudo observar que 7 de los niños del grupo participante usaban estrategias más complejas como el uso de hechos numéricos y combinaciones numéricas para dar solución a problemas que implicaban agregar o quitar elementos a un conjunto.

Uso del conteo para la resolución de problemas de repartir

Si agregar o quitar elementos a un conjunto es un acto complejo para un preescolar, repartir un conjunto en partes iguales para cada integrante del equipo hasta que se acaben los elementos del conjunto es aún más complejo. Al inicio, cuando se les plantearon problemas de esta índole los niños sólo optaban por no hacer nada o tomar un puñado del conjunto y

decir que ya estaba resuelto el problema. Sin embargo, al ir aplicando las secuencias los niños fueron haciendo evolucionar sus estrategias. Tal como lo plantea Ramírez (1994), pasaron de tomar un puñado de objetos sin importar que alguno tuviera más que los demás integrantes del equipo para ir repartiendo de uno a uno hasta que todos tuvieran la misma cantidad de elementos y llegar a la exhaustividad del conjunto. Un dato interesante que se pudo observar en este proceso fue que una vez que los niños fueron evolucionando en sus estrategias de contar para repartir un conjunto, de manera muy natural pasaron al uso de hechos numéricos que habían utilizado en otros momentos con otra clase de problemas, es decir, realizaron conexiones con todos los conocimientos matemáticos ya construidos anteriormente para acceder a nuevos aprendizajes en lo que se refiere al aspecto de repartir.

Con respecto a la valoración de la Propuesta de Intervención Educativa, se pudo constatar que la sistematización de las actividades matemáticas es muy importante para generar aprendizajes significativos. Cuando la enseñanza se basa en una sistematización de actividades coherentes y bien articuladas, los conocimientos previos que los niños traen a las aulas les sirven para ir acomodando y construyendo nuevos aprendizajes matemáticos y esto se pudo observar en el desarrollo.

Como resultado de que las actividades fueron específicas y sistematizadas, los aprendizajes que se propiciaron en los niños fueron significativos. Durante la aplicación, se pudo identificar que el docente tiene una función muy importante al propiciar experiencias significativas para los niños, esto le implicó reflexionar acerca de sus competencias, así como sus dudas en el manejo de los conceptos matemáticos en el PEP 2004. Por ejemplo, si no se hubiese hecho un análisis de la forma en que se dan las consignas, la introducción de variables y la institucionalización al

momento de trabajar las secuencias didácticas, la intención de hacer bien las cosas no hubiese bastado. Es decir, en la medida en la que el docente se comprometió con su quehacer educativo pudo avanzar en relación con su propio proceso de aprendizaje, al buscar los fundamentos teóricos y didácticos para dejar de lado los supuestos que se tienen acerca de cómo aprenden los niños y con esas herramientas estar en posibilidades de impulsar el desarrollo matemático de sus alumnos.

Además, se pudo comprobar que el trabajo en equipos es importante para construir aprendizajes significativos bajo el enfoque socio-cognitivo. Durante aplicación de la propuesta se pudo observar, que al trabajar en pequeños equipos, los niños y niñas tenían la posibilidad de interactuar con sus iguales al poner en juego sus conocimientos y sus estrategias y aprender de las estrategias de los otros cuando resolvían los problemas en común. El aprendizaje sociocultural entre los niños fue muy evidente en el momento en que discutían sus respuestas a los problemas planteados por el docente.

En la aplicación de la propuesta se tomaron en cuenta elementos del enfoque sociocultural del aprendizaje y de la teoría de las situaciones didácticas. Por eso se observó que los niños sí construyen aprendizajes matemáticos interactuando y en colaboración con otros, con los contenidos y con el docente mismo. Esto fue significativo hasta el grado de que el docente se emocionó mucho, pues hasta ese momento se pudo percatar de manera más clara, lo importante que puede ser para los niños en su procesos de aprendizaje el hecho de que discutan con sus compañeros sus ideas y dudas, así como la intervención del docente dentro de este proceso de enseñanza aprendizaje.

La intervención del docente siempre fue de apoyo y respeto a los procesos de aprendizaje de los niños y niñas. Tomando también como guía

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

algunos principios de la teoría de las situaciones didácticas, se procuró no señalar los errores de los niños, sino que ellos mismos identificaran si sus respuestas eran correctas o no. Por ejemplo, en la actividad denominada "El Barco", los niños pidieron a través de un mensaje la cantidad de pegatinas que necesitaban para decorar su barco y al pegarlas se dieron cuenta, por sí mismos, si estaban en lo correcto o no con las cantidades que habían solicitado. De acuerdo con Brousseau 1994 (referido en Chamorro, 2005) en ese momento validaron ellos mismos su respuesta al darse cuenta que les faltaban o les sobraban pegatinas.

CONCLUSIONES

La pregunta de investigación que guió el desarrollo del presente trabajo fue ¿Cómo propiciar la construcción del concepto de número y su representación en los preescolares mediante el diseño e implementación de secuencias didácticas?

Para dar respuesta a la misma se llevaron a cabo las siguientes acciones: Se partió de un diagnóstico en dos sentidos; por un lado, para identificar que las manifestaciones espontáneas de los niños podrían impulsarse a partir de secuencias didácticas que les permitieran fortalecer los conocimientos que ya se trabajaban en el salón de clases, sólo que de manera descontextualizada y no sistemática. Por otro lado, para indagar qué ideas tenían los maestros de preescolar de la zona 47, del sector 7 de Valle de Bravo, acerca del trabajo con colecciones de más de diez elementos, para lo cual se les aplicó un cuestionario.

Se realizó una revisión teórico-metodológica para poder entender y sustentar los procesos que siguen los niños para conceptualizar y representar los números.

Se procedió a identificar y clarificar los contenidos matemáticos conceptuales y didácticos planteados en el PEP 04, al diseño y aplicación de las secuencias didácticas tanto para la conceptualización como para la representación del número concretamente en conjuntos mayores a diez elementos y a utilizar la resolución de problemas contextualizados y significativos a través del juego, el diseño, implementación de secuencias didácticas, así como la intervención docente, entre otras.

Con el fin de atender los objetivos que se definieron para la realización del presente estudio, se puede señalar los siguientes hallazgos:

Primer objetivo. Identificar y clarificar los referentes conceptuales y didácticos planteados en el PEP 2004, relativos a la construcción y la representación del número, así como a la resolución de problemas numéricos.

Cuando el docente tiene claros los conceptos matemáticos, concretamente, en el aspecto de número planteados en el PEP 2004, su labor docente se facilita, se vuelve más ágil, concreta y finalmente significativa para él y para el niño. Si el maestro cuenta con los referentes conceptuales puede prever dónde se detiene el proceso de aprendizaje del niño y puede ayudarlo a avanzar. ¡Si no, definitivamente no puede enseñar!

Así mismo, tiene oportunidad para identificar qué variables proponer en sesiones subsecuentes, para que los alumnos pongan en juego sus estrategias construidas para la resolución de los problemas planteados.

El docente que es autor de este trabajo tuvo la claridad para organizar los contenidos matemáticos en secuencias didácticas, atractivas y contextualizadas para propiciar aprendizajes significativos en los preescolares.

Segundo objetivo. Utilizar la resolución de problemas a través del juego como una estrategia para el desarrollo del concepto de número, mediante el planteamiento de problemas matemáticos vinculados a situaciones que sean familiares y significativas a los niños.

Con la presente propuesta se logró constatar que los niños sí pueden entender y representar los números grandes, así como operar con ellos

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

siempre y cuando se les planteen problemas a través de situaciones didácticas contextualizadas y significativas, y sobre todo porque el docente reflexionó y analizó sobre su práctica al momento de intervenir, al dar las consignas, al organizar al grupo en equipos, al propiciar que los niños expresaran sus razonamientos para que al cabo de estos pasos los niños se valoraran como constructores de sus propios aprendizajes.

Un aspecto que es necesario resaltar, es que aunque los preescolares dominen la serie oral y escrita, ello no significa que hayan comprendido las regularidades del sistema decimal.

Se observó que la comprensión del número ordinal está asociada con la comprensión del número cardinal, es decir, conforme los niños fueron construyendo y comprendiendo la cardinalidad de un conjunto, es decir que el último elemento contado representa a todo el conjunto, fueron comprendiendo el orden que ocupa cada elemento del conjunto dado, por citar un ejemplo, identificaban al número 4 como el cuarto lugar, el 6 como el sexto, el 10 como el décimo, entre otros.

Al aplicar la propuesta didáctica, el docente se pudo dar cuenta que si les planteaba a los niños problemas numéricos y aritméticos, eran capaces de construir la idea de número a través del bosquejo del problema para llegar al resultado, al mismo tiempo representaban aquello que estaban conceptualizando con dibujos, símbolos y signos.

Al ser específicas y continuas las actividades, se favoreció que los niños trabajaran varios contenidos matemáticos que tenían que ver con la integración del número, como la cardinalidad, la ordinalidad, la representación, el sobre conteo, y el uso de hechos numéricos de manera directa y de manera colateral, esto se pudo observar cuando se introducía

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

una sesión de otra secuencia didáctica para fortalecer un contenido específico como en el caso del conteo y la representación del conjunto.

Tercer objetivo. Diseñar e implementar una sistematización de secuencias didácticas para propiciar que los niños construyan la noción de número y su representación, así como que aprendan a operar progresivamente con "números grandes".

Se diseñaron los cuadros de niveles de apropiación con el propósito de que el maestro contara con parámetros para ubicar a cada alumno de acuerdo con la observación resultado del proceso de diagnóstico. Los cuadros se han convertido en una herramienta muy eficiente para el docente ya que proveen, en conjunto, los elementos metodológicos de la construcción de la noción del número por parte del niño.

La intervención del maestro fue relevante en la medida en la que al dar pistas y no respuestas, hacía que el niño propusiera y expusiera sus razonamientos.

Se dejó de lado el supuesto de que la enseñanza de las matemáticas está implícita en todas las actividades que se realizan todos los días como rutina: el pase de lista, en las cancioncillas de todos los días que tienen que ver con números, en la anotación de la fecha, entre otros. Es decir, el docente deja de lado los aspectos generales para dar paso a los contenidos específicos, planeados y sistematizados que le permiten favorecer aprendizajes y conocimientos matemáticos significativos y contextualizados.

La propuesta coadyuvó a clarificar en el docente los procesos que siguen los niños para construir la idea de número. Se pudo observar que esta propuesta propició que los niños aprendieran a su propio ritmo.

Se puede decir que esta manera de organizar el trabajo coadyuva a que el docente visualice la importancia de la planificación de las actividades para prever las posibles preguntas y errores en los que pueden incurrir los niños para anticipar su intervención.

El sistematizar la propuesta de intervención educativa a través de secuencias didácticas fue útil tanto para el docente como para los niños ya que el docente al tener claro lo que iba a trabajar, primero tendría que iniciar con las actividades fundamentales para continuar con actividades cada vez más complejas. Para los niños resultó enriquecedor por el hecho de que sus experiencias previas les servirían para pasar a las siguientes sesiones que tendrían un grado de dificultad mayor, y con esa organización de las secuencias didácticas pudieran construir la idea de número para llegar a representarlo.

Adicionalmente los niños se mostraron motivados a participar en las sesiones subsecuentes de resolución de problemas numéricos con conjuntos mayores a diez elementos.

Un punto positivo durante la aplicación de la propuesta de intervención fue la duración de las situaciones didácticas de 45 minutos a una hora, durante la cual se usaba el tiempo para plantear y resolver problemas numéricos y aritméticos, se favoreció la seguridad incluso para que ellos mismos plantearan a sus compañeros situaciones problemáticas.

Los contenidos matemáticos que se trabajaron fueron propuestos de lo menos complejo a lo más complejo, dando oportunidad a los niños de ir retroalimentando sus aprendizajes, también se contextualizó cada actividad con lo que ellos conocían para que fuese atractivo y no sólo como ejercicios aislados.

También se pudo dar cuenta que al aplicar la propuesta por equipos, se propició que los niños interactuaran entre ellos al momento que trabajaban los contenidos matemáticos de cada sesión, es decir, al ir construyéndolos y fortaleciéndolos en cada una de las sesiones hasta convertirlos en aprendizajes sociales, los niños eran partícipes en la construcción de los contenidos, éstos les sirvieron para resolver problemas que tenían que ver con su contexto, por ejemplo al comprar un helado a la salida de la escuela, pagaban y sabían pedir su cambio usando el conteo.

Uno de los propósitos de la propuesta de intervención fue que los niños descubrieran regularidades en el sistema numérico al utilizar "números grandes", por ejemplo el valor de la posición del número, se logró que algunos niños llegaran a este nivel de comprensión. Sin embargo, se puede decir que todos avanzaran en la construcción de nuevos conocimientos en relación a la noción de número aunque no de manera uniforme.

Se pudo observar que la aplicación sistematizada de las secuencias didácticas propiciaron que los niños avanzaron en sus procesos de construcción de la noción de número de acuerdo a los cuadros de valoración, es decir pasaron desde un nivel 0 hasta el nivel 3 o más como resultado de esta aplicación.

Como resultado de este estudio se puede concluir que la sistematización de las actividades es primordial, así como que el docente cuente con los conocimientos teórico-metodológicos para que pueda planear las secuencias didácticas de acuerdo a los conocimientos previos del niño y los alcances de éste desde los primeros años de preescolar.

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

Con respecto a las reflexiones del docente:

Las matemáticas deben ser transmitidas de manera respetuosa, pero al mismo tiempo alegre, optimista y usar el juego como estrategia para que los niños aprendan de una manera más amigable y no le tengan temor desde temprana edad.

Los niños de preescolar tienen posibilidades para avanzar en aprendizajes matemáticos, más allá de lo que suponen los docentes que están frente a grupo.

Se re conceptualizó la experiencia del docente que llevó a cabo la propuesta de intervención, a partir del análisis del PEP 2004, lo cual permitió la comprensión de otros conceptos que no están explícitos en el mismo como el contenido matemático de agrupar, y la diferencia entre secuencia didáctica y situación didáctica, no aclarados en el documento.

Aún cuando el docente cree saber que tiene conocimientos suficientes por la antigüedad en el trabajo, lo cierto es que la experiencia se adquiere en este proceso de actualización y a partir de la re conceptualización de la práctica docente.

Referencias

- Baroody, Arthur J. (1998). *El pensamiento matemático de los niños. Un marco evolutivo para maestros de preescolar, ciclo inicial y educación especial*. Madrid: Paidós.
- Bessot, A. y otros (1999). Una hora con Piaget: a propósito de la enseñanza de las matemáticas. En Piaget, J. (1976). De la pedagogía. *Revue française de pédagogie*, 37, 5-12.
- Block, D. (1996) Comparar, igualar, comunicar en preescolar. *Análisis de situaciones didácticas*. En Básica. Mayo-junio.
- Brousseau, G. (1997). *Theory of Didactical Situations in Mathematics*. New York: Kluwer Academic Publishers.
- Campos, C. (2007). Noción de número y resolución de problemas de niños con deficiencia auditiva. *Caso de niños de preprimaria*. Tesis de maestría. México: CINVESTAV-IPN.
- Chamorro, C. (2005) Herramientas de análisis en Didáctica de las Matemáticas. En C. Chamorro (Coord.), *Didáctica de las matemáticas. Preescolar (pp39-62)*. Madrid: Pearson: Prentice Hall.
- Eudave, D. (1994). Las actitudes hacia las matemáticas de los maestros y alumnos de bachillerato. En *Educación Matemática*, VI, 46-58.
- Fuenlabrada, I. (2005) El Programa de Educación Preescolar 2004: Una nueva visión sobre las matemáticas en el Jardín de Niños. *Cero en Conducta* No. 51. Año 20. Abril.
- Fuson K. Smith S., Lo Cicero M. (1997) Equity, mathematics reform, and research: Crossing boundaries in search of understanding. *Journal for research in mathematics education* 6, 742-743.
- González Lemmi A. (2004) Planificación de una secuencia didáctica numérica. En *Enseñar matemática. Números, formas, cantidades y*

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

- juegos*. Colección 0 a 5 La educación en los primeros años. No. 56 (pp87-107) Buenos Aires, Ediciones Novedades Educativas.
- Kamii, C. (1982). *El número en la educación preescolar*. Madrid: Visor Aprendizaje.
- Kamii, C. (1985). *Los niños reinventan la aritmética*. Madrid: Visor Aprendizaje.
- Kato Y., Kamii, C., Ozaki, K., y Nagahiro, M. (2002). Young children's representations of groups objects: The relationships between abstraction and representation. *Journal for Research in Mathematics Education*, 33, 30-45.
- Lerner, D., y Sadovsky, P. (1994). El sistema de numeración: un problema didáctico. En C. Parra e I. Sáiz (Comp.), *Didáctica de matemáticas. Aportes y reflexiones*. (pp. 95-184) Buenos Aires: Paidós.
- Maza, G. (1989). *Sumar y restar: El proceso de enseñanza aprendizaje de la suma y de la resta*. Colección. Volumen XLVIII colección Aprendizaje: Madrid. Visor.
- Maza, G. (1991). *Enseñanza de la suma y la resta*. Colección, *Matemáticas, cultura y aprendizaje* 22. Madrid: Editorial Síntesis.
- Olivo, C. y Ruiz, A. (2007). *Enseñanza y aprendizaje del número en educación preescolar. Una propuesta didáctico-metodológica desde el marco de las inteligencias múltiples*. Tesis de licenciatura. México: UPN.
- Parra, C. y Saiz I. (2007). *Enseñar aritmética a los más chicos: De la exploración al dominio*. Rosario Argentina: Homo Sapiens.
- Quaranta, M.E. (1998) ¿Qué entendemos por hacer matemática en el nivel inicial? *Educación matemática*. Colección 0 a 5 La educación en los primeros años. No. 2 (pp. 1-18) Buenos Aires, Ediciones Novedades Educativas.

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

- Ramírez, L. (2003) *La enseñanza de los primeros números en preescolar. Exploración de una alternativa didáctica*. Tesis de maestría. México: CINVESTAV-IPN.
- Ramírez, M. E. (1994) *La partición, mecanismo constructivo de los racionales. Estudio de casos*. Tesis para la obtención del grado de Maestro en Ciencias con Especialidad en Matemática Educativa. Departamento de Matemática Educativa Cinvestav-IPN. Distrito Federal, México.
- Rojas, K. (2007). *La enseñanza de los números del 1 al 9 en educación preescolar indígena*. Tesis de licenciatura. México: UPN.
- Ruíz, H. L. (2005) *Aprendizaje y matemáticas. La construcción del conocimiento matemático en la escuela infantil*. Capítulo 1 del libro *Didáctica de las matemáticas, preescolar*. Chamorro, C. (Coord), Madrid: Pearson Prentice Hall.
- Secretaría de Educación Pública [SEP] (2004). *Programa de educación preescolar*. México: Autor.
- Secretaría de Gobernación. Poder ejecutivo (2002, 12 de noviembre) Decreto por el que se aprueba el diverso por el que se adiciona el artículo 3o., en su párrafo primero, fracciones III, V y VI, y el artículo 31 en su fracción I, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. *Diario oficial de la Federación*. México: Autor.
- Wenstein, E. (2004) *Las decisiones de "día tras día" de la actividad matemática*. En *Enseñar matemática. Números, formas, cantidades y juegos*. Colección 0 a 5 *La educación en los primeros años*. No. 56 Buenos Aires, Ediciones Novedades Educativas.
- Wolman, S. (2000) *Números escritos en el nivel inicial*. En *Enseñar matemática*. Colección 0 a 5 *La educación en los primeros años*, 22 (pp. 62-73) Buenos Aires, Ediciones Novedades Educativas.

Anexos

1. Cuestionario para educadores.
2. Los niños inventan sus propios problemas aritméticos.
3. Diferentes estrategias para resolver un problema.
4. Los globos.
5. Secuencia didáctica "El Autobús"
6. Secuencia didáctica "El Banco".
7. La Tira Numérica.

Anexo 1

CUESTIONARIO PARA EDUCADORES

El propósito de este cuestionario es conocer tu opinión, experiencias y problemáticas sobre el trabajo de las competencias del pensamiento matemático en el nivel preescolar. La información que proporcionarás será de interés para detectar las necesidades de actualización de los maestros en este campo formativo. Tu opinión será muy útil y permitirá enriquecer nuestra labor docente.

Indicaciones: contesta lo más honestamente posible cada uno de los reactivos y selecciona la opción que consideres adecuada.

Fecha de elaboración_____ Sexo: () H () M

Edad_____años

Años trabajando frente a grupo en el nivel preescolar_____. En otros niveles educativos_____

Formación _____ profesional

Estudios adicionales: () Licenciatura () Maestría () Diplomados () otros

Especificar _____ en _____ que

_____ Grado que

atienes actualmente _____Turno: () Matutino () Vespertino () Mixto

Número total de alumnos en el grupo _____ Niños _____ Niñas

Modalidad del servicio: () Regular () Mixto () Inicial () Indígena

Organización: () Unitaria () Bidocente () Tridocente () Completa

Zona geográfica en la que se ubica el plantel: () Rural () Urbana ()

Semi-urbana

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

Participación en proyectos y programas educativos: **Filosofía, Inglés, Educ. Física, Computación, Teatro, entre otros.**

Contesta con la mayor veracidad posible cada una de las siguientes preguntas. Si requieres mayor espacio para algunas preguntas, por favor emplea una hoja adicional.

1. Si te enteraras que habrá cursos para cada uno de los campos formativos del Programa de Educación Preescolar 2004¿Cuáles te interesaría tomar? Enuméralos del 1 al 6 según el orden de tu interés.

() Exploración y conocimiento del mundo

() Desarrollo personal y social

() Lenguaje y comunicación

() Pensamiento matemático

() Desarrollo físico y salud

() Expresión y apreciación artística

1.¿Por qué ubicaste en ese lugar el campo formativo Pensamiento matemático?_____

2. ¿Aprender matemáticas, te parece fácil o difícil?_____

¿Por qué?

3. ¿Qué tan importante crees que sea aprender y enseñar matemáticas en el preescolar?

() Muy importante () Importante () Poco importante

¿Por qué?

4. ¿Qué conocimientos matemáticos se te facilita más enseñar a tus alumnos?

4.1 ¿Cuáles son los que se te dificultan?

4.2 ¿A qué crees que se deba?

5. ¿Consideras importante que los niños de preescolar aprendan a contar?

Si () No ()

¿Por qué?

6. ¿Hasta qué número has observado que los niños preescolares pueden llegar a contar?

7. ¿Hasta qué número crees que los niños de preescolar puedan entender?

¿Por qué?

8. ¿Qué crees que puede entender un niño de preescolar si ve en la tienda el número \$2,500 sobre una televisión y \$100 sobre un radio? ¿Tendrán un significado para él?

Si () No ()

¿Por qué?

9. Da ejemplos de algunas actividades que realizas comúnmente para que tus niños aprendan matemáticas (**si requieres mayor espacio por favor utiliza una hoja adicional**)

10. ¿Qué actividades realizas para favorecer específicamente la competencia: "Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo"?

10.1 ¿Qué tipo de materiales utilizas para favorecer esta competencia?

11. ¿Cuánto tiempo dedicas a la semana para trabajar actividades de matemáticas y cómo distribuyes ese tiempo?

12. ¿Qué haces para saber si los niños han aprendido los conocimientos matemáticos que querías enseñar?

13. ¿Con qué materiales y documentos cuentas para apoyarte en la planeación de tus clases de matemáticas?

13.1 ¿Qué tan útiles han sido esos materiales?

() Mucho () Regular () Casi nada () No me han sido útiles

¿Porqué? _____

14. ¿Además de los materiales y documentos otorgados por la SEP, qué otros utilizas para planear tus clases de matemáticas?

15. ¿Has recibido otros apoyos para trabajar matemáticas, como: cursos, talleres, consejos técnicos, diplomados, etc.?

Si () No ()

¿Cuáles? _____

16. ¿Consideras que las asesorías recibidas hasta el momento en relación con las matemáticas sean las necesarias, de utilidad y pertinentes?

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

17. Si en este momento te dijeran que habrá cursos sobre aprendizaje de las matemáticas en el nivel preescolar, donde te mostrarán técnicas de enseñanza, material de apoyo y fichas bibliográficas ¿cuál de los siguientes temas escogerías? Enuméralos del 1 al 4 según tu interés.

- () Geometría
- () Número
- () Clasificación y seriación
- () Medición

18. ¿Tienes algunas dudas acerca de las competencias señaladas en el PEP 2004 en el campo formativo del pensamiento matemático? Si ()
No ()

¿Cuáles? _____

19. ¿Qué dudas o problemáticas tienes específicamente en relación con la competencia "Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo?"

20. ¿En tu opinión, que necesidades consideras que no se han cubierto, para desempeñarte mejor en relación a la enseñanza de las matemáticas en el nivel preescolar?

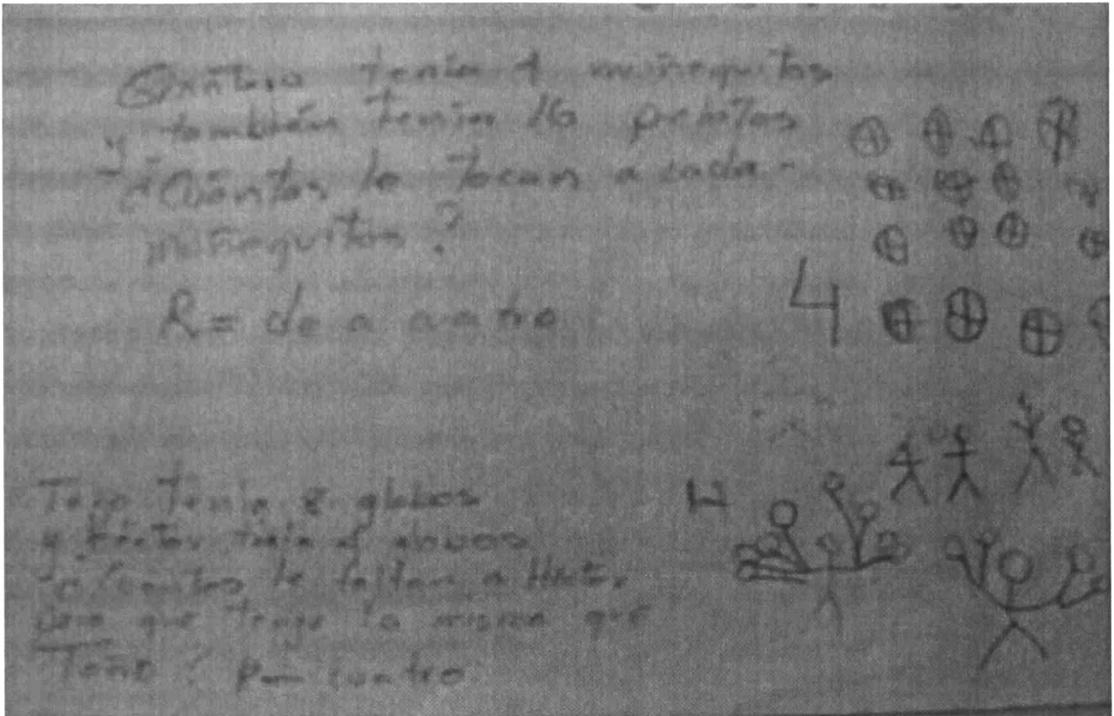
Gracias por tu disposición.

Anexo 2

Los niños inventan sus propios problemas aritméticos.

Una vez que el grupo fue trabajando la resolución de problemas aritméticos, llegó el momento en que ellos los planteaban a sus compañeros. La clase de problemas planteados van de los que se debe de juntar una cantidad con otra, igualar un conjunto con otro ya dado, repartir un conjunto a otro conjunto, entre otros.

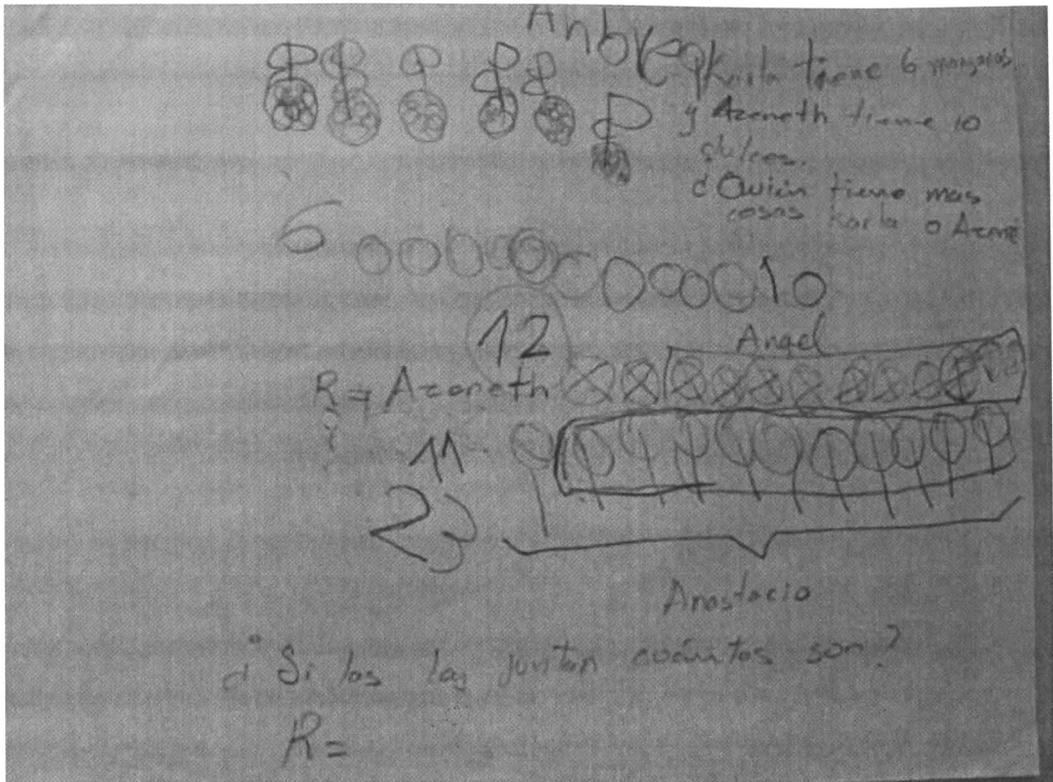
- Arturo.- Brandon tiene 4 paletas y Nadia tiene 7 paletas ¿cuántas son en total?
- Eloy.- Toño tenía 8 globos y Héctor tenía 4 globos, ¿cuántos le faltan a Héctor para tener lo mismo que Toño?
- Eloy.- Quintero tenía 4 muñequitos y también tenía 16 paletas, ¿cuántas le tocan a cada muñequito? En este caso como en el anterior el niño que planteo el problema ya tenía los resultados tal como se muestra a continuación.



Eloy al plantear los problemas de repartir y de igualar, utilizo los hechos numéricos ya conocidos por él, al saber que cuatro más cuatro son ocho, pero también al contar en pautas de 4 en 4, hasta 16.

En el siguiente caso, Andrea plantea dos problemas para los que ya tiene también la solución.

- Karla tiene 6 manzanas y Asenté tiene 10 dulces, ¿quién tiene más cosas, Karla o Azeneth?
- Ángel tiene 12 dulces y Anastasio tiene 11 paletas, ¿si los juntan cuántos son?



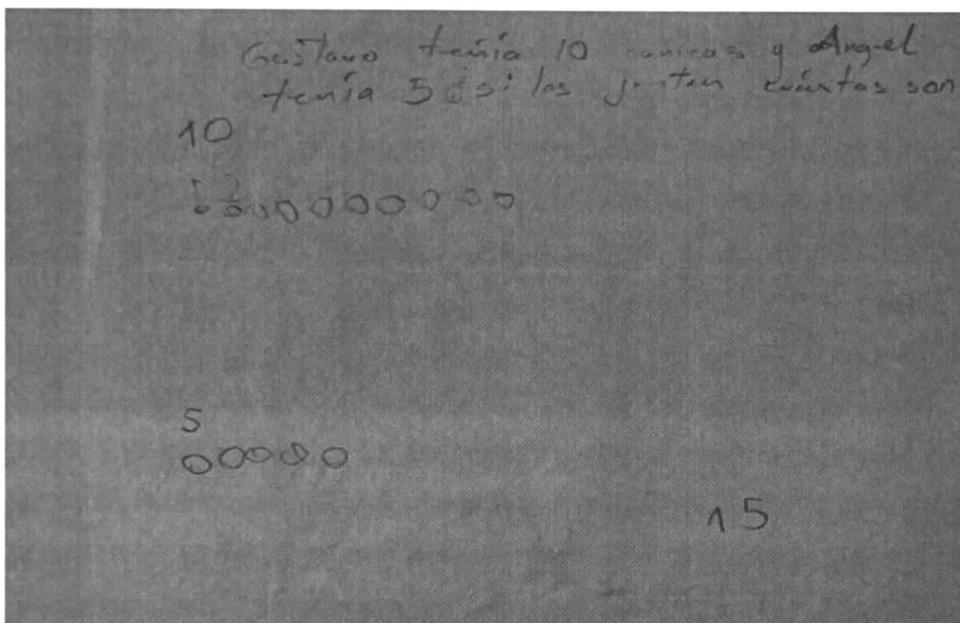
Como se aprecia en esta imagen, la respuesta al primer problema es Azeneth, ya que solo es bastaba comparar cuál era el conjunto más grande. No así en el segundo problema, pues hay dos conjunto mayores a diez elementos y representar el conjunto final implicaba que la niña tuviera cierta noción de las decenas, entonces recurre a formar dos conjuntos de diez elementos y anota 2, luego cuenta los tres elementos restantes y anota 3, su respuesta final es 23.

Al no utilizar la Tira Numérica para representar el número 23, Andrea a recurrido a otra estrategia más elaborada pero a la vez práctica para representar conjuntos mayores a diez elementos o con números grandes, formar conjuntos de diez en diez, una de las regularidades de nuestro sistema numérico decimal, quizás aún no concibe que estos nudos (Lerner y Sadovsky, 1994) 10 más 10 dan como resultado 20, y quizás también eso sea correcto, pues no represento el conjunto tal como lo expresa porque si

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

hubiese utilizado el hecho numérico de que diez más diez es veinte su representación hubiera quedado como 203.

- Jaime.- Gustavo tenía 10 canicas y Ángel tenía 5, ¿si las juntan cuántas son?



En esta imagen se puede apreciar que al representar el conjunto final, Jaime uso el sobre-conteo a partir del conjunto mayor, en este caso el de diez elementos, luego continuo con el de cinco así, once, doce, trece, catorce y quince, luego recurrió a la Tira Numérica e inicio a contar desde el uno hasta llegar al quince y anoto el número.

- Alfonso.- Víctor tiene 6 carros y Ángel tiene 8, si los juntan, ¿cuántos carros son?
- Santiago.- Alfonso tiene 13 globos y Luís tiene 2 ¿cuántos son en total?

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

- Yulibeth.- Ingrid tiene 4 paletas y Estrellita tiene 10 ¿cuántas necesita Ingrid para tener igual que Estrellita?
- Josselin.- Diana tiene 6 paletas y Miriam tiene 7, ¿cuántas son en total?
- Roxy.- Alexandra tiene 10 muñecas y Nadia tiene 4, ¿cuántas le faltan a Nadia para tener igual que Alexandra?
- Diana.-Lalo tiene 7 árboles y Dael tiene 11 animales, ¿cuántos son en total?
- Nadia.- Miriam tiene 8 paletas y Diana tiene 14 galletas, si las juntan ¿cuántas son?
- Isaac.- Juan tiene 5 carros y Arturo tiene 6, más 2 que se gana en la feria, si los juntan ¿cuántos son en total?
- Alfonso.- Diana de Jesús tiene 9 paletas y Yulibeth 11, si las juntan ¿cuántas son en total?
- Alexandra.- Miriam tiene 4 dulces y Yamille tiene 10 ¿cuántos necesita Miriam para tener igual que Yamille?

Anexo 3

"Diferentes estrategias para resolver un problema"

En una clase, cierto día les propuse que resolvieran el siguiente problema.

"Anayeli tiene 10 pesos y quiere comprar globos en la tienda de Lauris (así le dicen de cariño a la dueña de la tienda más cercana al jardín de niños), cada globo cuesta 2 pesos ¿para cuántos globos le alcanza?"

El material que se les dio fue una moneda de plástico de 10 pesos a cada uno, el problema les implicó dificultad, pues la mayoría de ellos recurría a la noción de término a término. La intervención docente consistió en cambiarles la moneda por diez monedas de 1 peso, eso les permitió manipular dos monedas por cada globo.

Por ejemplo:

Diana comenta al azar que ¡le alcanza para 8 globos!

Docente.- ¿Con 10 pesos puede comprar 8 globos de 2 pesos? (en tono de duda a su respuesta)

Diana.- ¡Sí! (cuando contesta segura de su respuesta le pone 2 pesos sobre un globo que ya había dibujado y continua con otro globo, luego a otro le hace lo mismo...duda, pero al final dice ¡le alcanza para 5 globos!

Luego les explica a todos en el grupo su estrategia utilizada.

En otro equipo, Yamille, dibuja diez monedas y unía un peso con un globo, sin embargo, no se veía convencida de esa estrategia para hallar la solución.

Nadia por el contrario escribe debajo de cada globo números de dos en dos, como se muestra a continuación.

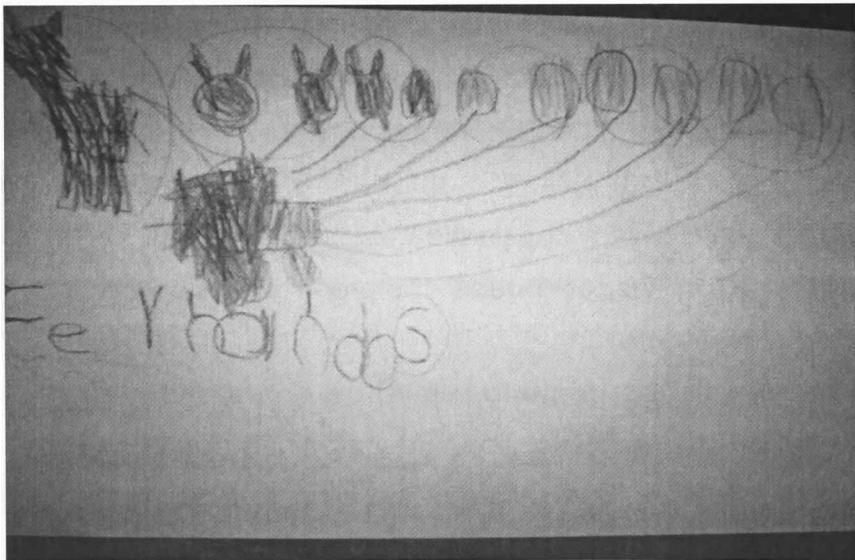
2, 4, 6, 8, 10.

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

Represento en pautas de 2 en 2, utilizo un conocimiento adquirido anteriormente.

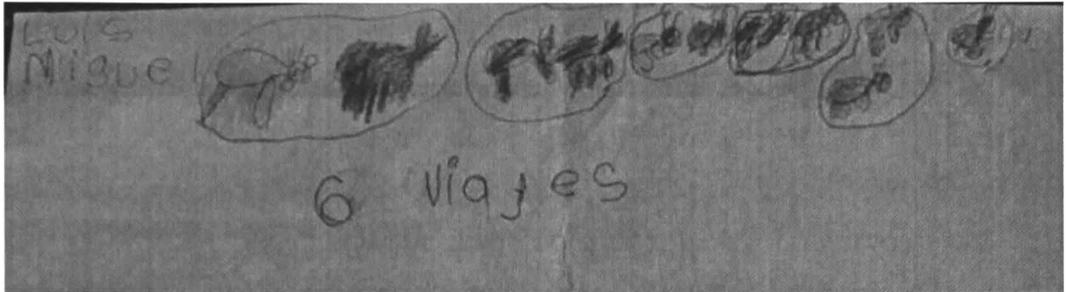
Continuando con el contenido matemático, que en este caso es la agrupación, les narro en otro día el problema de las Vacas de Don Pedro (vecino y abuelo de dos niños del aula que comúnmente pasa frente a la escuela con su ganado).

"Don Pedro tiene 11 vacas y quiere llevarlas a San José a venderlas, en su camioneta solo caben dos vacas por viaje, ¿cuántos viajes deberá hacer para llevarlas a todas?"



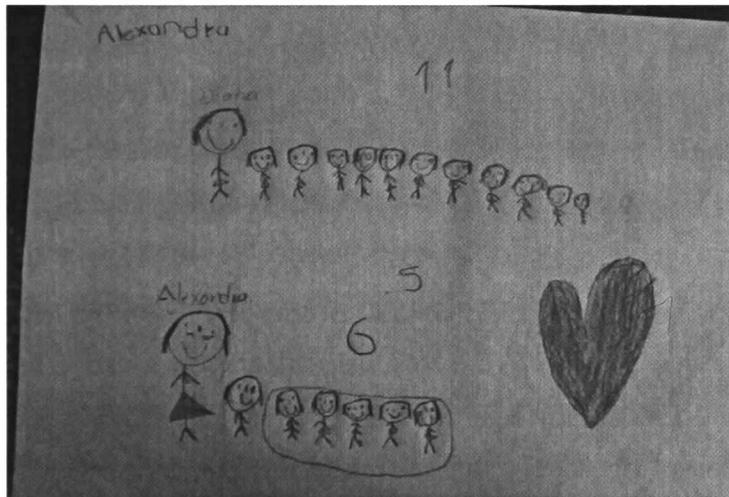
En estas imágenes se puede apreciar como ambos niños llegan al mismo resultado con el uso del dibujo para resolver el problema planteado.

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"



Alexandra plantea el siguiente problema que implica igualar un conjunto con otro:

- "Diana tiene 11 muñecas y Alexandra tiene 6 muñecas, ¿cuántas muñecas necesita Alexandra para tener igual que Diana?"



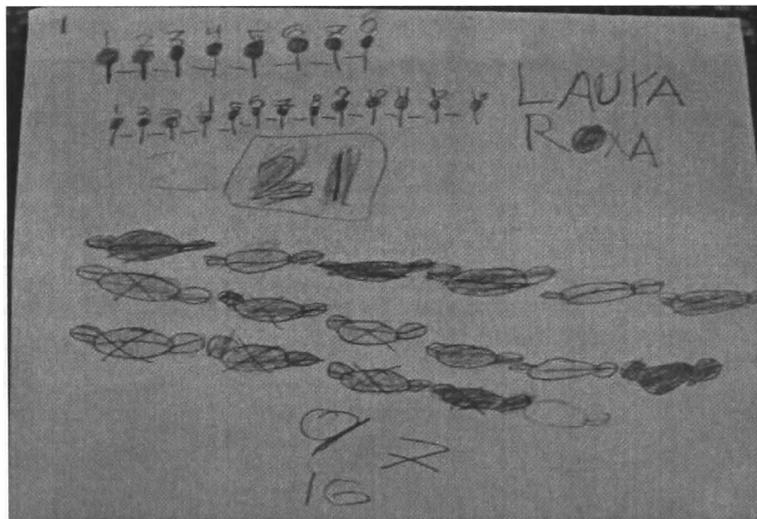
En el trabajo de la niña se aprecia como resolvió el problema, primero dibuja las once muñecas de Diana, luego las seis muñecas de Alexandra, segundo, encierra cinco muñecas en el último conjunto de seis, pues ya

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

sabe que $5 + 5$ son 10 más una que sobra 11, entonces escribe el 5 porque es la cantidad de muñecas que le faltan para tener igual cantidad que Diana.

Laura plantea los siguientes problemas de juntar:

- Estrella tiene 8 paletas y Lizeth tiene 13 paletas, ¿si las juntan cuántas paletas son en total?
- Ingrid tiene 9 dulces y Josselin tiene 7 dulces, ¿si los juntan cuantos son?



En el primer problema planteado, Laura primero dibuja las 8 paletas de Estrella, luego las de Lizeth, en ambos conjuntos les anota la serie numérica en la parte superior como estrategia para no equivocarse, luego hace un conteo general de las paletas empezando por el conjunto mayor y cuando termina escribe el número 21 al final, apoyándose de la Tira numérica.

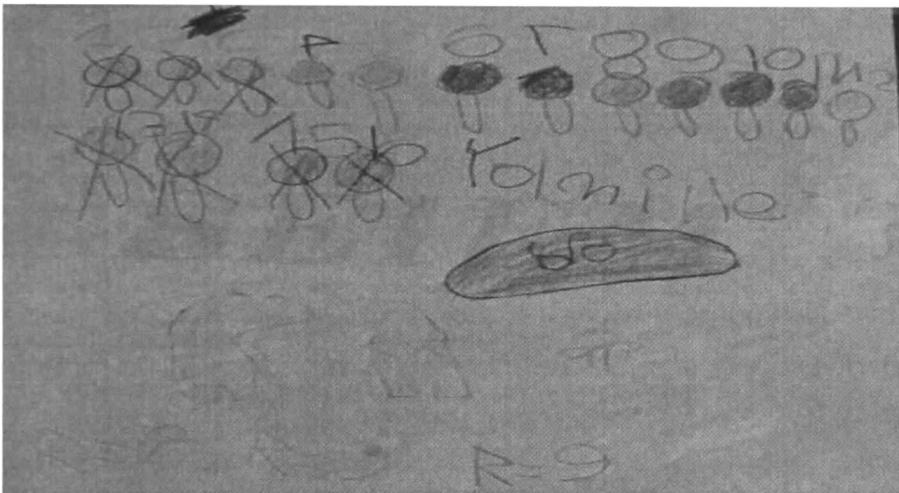
En el segundo problema, primero enuncia el total de dulces con los que cuenta Ingrid, que en total son 9, luego los 7 de josselin y los dibuja pero los

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

tacha para diferenciarlos de los de Ingrid, luego hace el conteo en general y anota el número 16 apoyándose de la Tira Numérica.

Yamille plantea el siguiente problema que implica quitarle elementos a un conjunto dado:

- Luís Miguel compro 16 paletas, luego se comió 7 paletas, ¿cuántas le quedan?



Yamille, primero piensa en un conjunto, en este caso 16 paletas, las dibuja y les anota a cada paleta el número que le corresponde, luego indistintamente le pone un tache a 7 de ellas, realiza el conteo final y anota como resultado el 9.

Anexo 4

"Los globos"

En una ocasión en clase propuse una actividad a los niños en la que debían de mandar un mensaje escrito a un compañero para que trajera, de una bolsa que estaba fuera del aula, cierta cantidad de globos, la que el mensaje dictara. En este caso, los niños tenían que valerse de las estrategias que ellos consideraran más efectiva para realizar la tarea. El propósito de la actividad era que representaran cantidades determinadas de globos. A continuación transcribo un fragmento:

A continuación explicaré cada una de las partes que conforman una situación didáctica con los fragmentos de una situación de formulación que titule como "Los Globos".

M- niños, afuera hay una bolsa con globos, elijan a un compañero para mandarle un mensaje escrito y que traiga la cantidad de globos que hayan puesto en el mensaje, no deben de sobrar ni faltar (conflicto cognitivo). En el escritorio hay marcadores y hojas, ¿a propósito!, ¿cómo podremos saber que el compañero(a) trajo la cantidad que dice el mensaje?

Niños-¡los contamos maestro!

Una vez que los niños aceptan resolver el problema, "el contrato didáctico" de los niños con el maestro se rompe.

M- esta bien, ¿quién gusta empezar el juego?

Ángel- yo maestro y escribe en un papel el número 8 y se lo da a su amigo

Miguel, quien interpreta al momento la cantidad requerida en el mensaje, los niños cuentan uno por uno y comprueban que si son 8 los globos del mensaje.

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

Cuando Ángel acepta el reto de mandar un mensaje a un compañero se da por hecho que acepta el problema como suyo y busca resolverlo de acuerdo a sus estrategias, este acto se entiende como una "**situación de formulación**".

M- ¿quién mas quiere mandar un mensaje escrito a un compañero?

Jazmín- ¡yo maestro!, y escribe en el papel el número 5 y se lo da a Esdras; el niño lo reconoce al momento y sale y trae la cantidad pedida, los niños los cuentan y dicen ¡si son cinco maestro!

Cuando Esdras trae y cuenta los 5 globos, se está realizando una "**situación de validación**", ya que el alumno verifica si el resultado de su acción de traer los globos en la cantidad escrita en el mensaje, es o no la correcta. Es importante señalar, que no es el maestro en quien recae la validación, sino en los propios niños.

M- ¡Oh, pero que listos son eh!, ¿quién es el siguiente?

Carlos- yo maestro, y escribe el 18 en el papel y se lo da Eloy, quien sale y trae la cantidad correcta ya que los cuentan.

M- Eloy, que te parece si tú le mandas un mensaje escrito a alguien que no le hayan mandado

E- (Muy contento dice) ¡siiiii! (y escribe en el papel el número 30 sin ninguna duda).

M- (en voz baja) ¿Oye y qué número es ese? (Para corroborar si sabía la magnitud de tal numeral, pues ya es un número grande.)

Eloy- (en voz baja también) ¡No sé!

M- ¿Entonces cómo sabes cuántos globos va a traer?

Eloy- (Reflexiona la pregunta que le hago y al momento voltea hacia donde se encuentra la tira numérica y comienza a contar desde el uno y antes de llegar al treinta, dice con cierto júbilo) ¡Es el treinta!

En este momento, mi *intervención docente* fue que al no darle la respuesta al niño, este busco una estrategia para resolver el problema

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

planteado y recurrió a la Banda Numérica como un apoyo en la construcción de la serie numérica escrita.

M- ¿Sí Karla trajo 19 globos cuántos le faltaron para 30? (Karla, sabe que su estrategia de contar no fue adecuada e intenta como adivinar la cantidad que le falta para 30) los demás niños parecen no haber entendido la pregunta en el momento, no así

Quando les hago la pregunta a todos en forma grupal, el "**conflicto cognitivo**", se convierte en un "**conflicto socio-cognitivo**". porque ahora el problema es de todos y no solo de Karla.

Lalo- (cuenta con sus dedos por debajo de la mesa y antes que los demás dice) ¡Faltan 11 globos para que sean 30!

M- Muy bien ¿Y cómo lo supiste, qué hiciste para saber el total de los globos que faltaban?

Lalo- ¡porque conté con mis dedos 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, y supe que faltaban once!

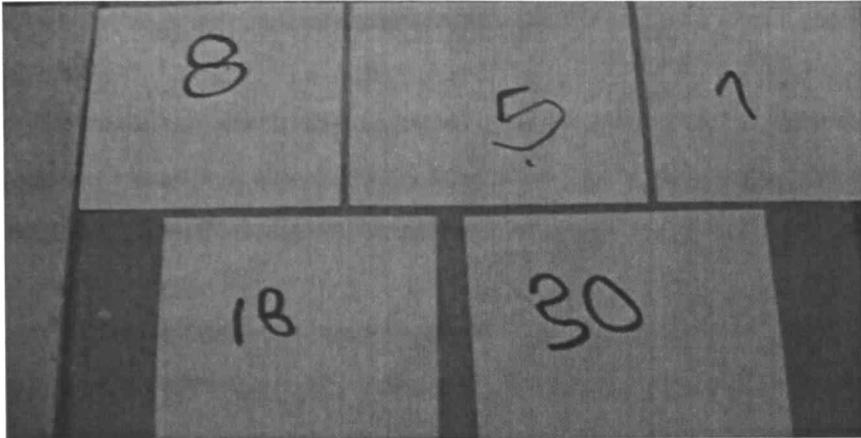
Al dejar el maestro que los niños resuelvan el problema como puedan y estos acepten tal responsabilidad, le están haciendo al maestro una "**devolución**". La **situación didáctica** se vuelve **a-didáctica**, ya que el maestro toma una actitud solo de observador y apoyo.

M- Bueno niños, ya vimos que a Lalo, le funciona su estrategia de contar al igual que a muchos de ustedes, así como la manera en que le representaron el mensaje a sus compañeros, sin duda que con los números escritos podemos saber la cantidad de cosas que necesitamos para resolver un problema.

Hasta aquí el maestro formaliza el conocimiento matemático que los niños pusieron en juego en la actividad, que fue el conteo y la forma en que represento la cantidad a traer, "**institucionaliza**" el conocimiento y se restablece el **contrato didáctico**.

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

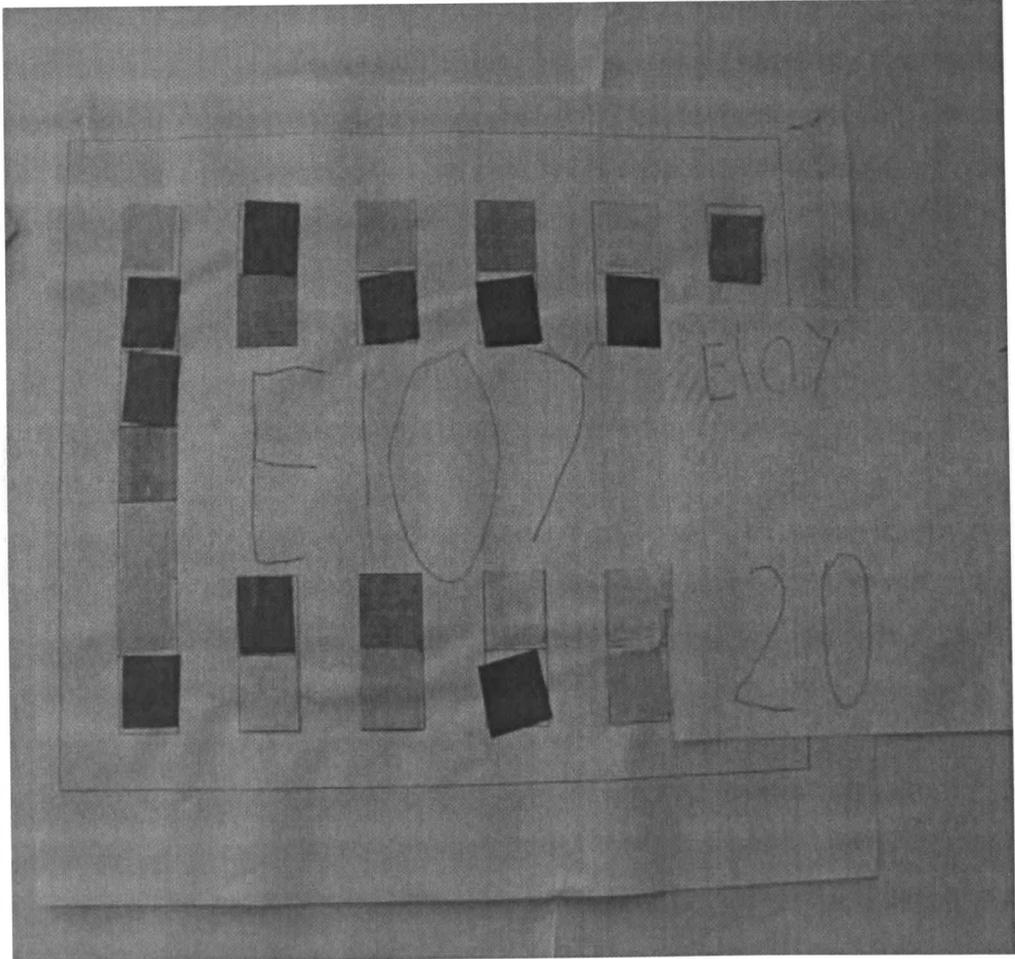
Según Chamorro, el aprendizaje se produce por adaptación al medio y la **situación** juega el papel de medio con el que alumno interactúa.



Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

Anexo 5

Secuencia didáctica "El Autobús"



Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

Anexo 6

Secuencia didáctica "El Banco"



En estas imágenes se puede apreciar la forma en como se realizaba la Situación didáctica "El Banco" utilizando dados con constelaciones no convencionales en un primer momento.

Anexo 7

"La Tira Numérica"

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	...
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Inicialmente la Tira Numérica llegaba hasta el número 31, con la intención de que al querer representar números mayores al 31 los niños sintieran la necesidad de continuarla, esto requirió que los niños pusieran en juego sus estrategias para aumentar el rango de conteo y representación.

El jurado designado por el Departamento de Matemática Educativa, Unidad Distrito Federal del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, aprueba la tesis:

Acercamiento del niño preescolar a la conceptualización del número y su representación a través de la resolución de problemas que incluyen "números grandes"

que presenta **Lucio Reyes Morales** para su examen final de Maestría en Educación en Matemáticas el día 15 de diciembre del año 2011.


Dra. Aurora Gallardo Cabello


Dra. Mirela Rigo Lemini


Dra. Laura Macrina Gómez Espinoza