



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES Y
COORDINACIÓN DE PSICOLOGÍA EDUCATIVA/
COORDINACIÓN DE PRÁCTICAS

**PROMOCIÓN DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO EN
INFANTES PREESCOLARES: UNA PERSPECTIVA
SOCIOCONSTRUCTIVISTA**

INFORME DE PRÁCTICAS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADA EN PSICOLOGÍA

**PRESENTA:
ARLET GUADALUPE REYES MEJÍA**

DIRECTOR: LIC. JAVIER ALATORRE RICO

ASESORA: DRA. NORMA GEORGINA DELGADO
CERVANTES

REVISORA: MTRA. ELISA SAAD DAYAN



México, D. F.

Junio, 2007



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

H. JURADO:

DRA. FRIDA DÍAZ BARRIGA ARCEO

MTRA. ELISA SAAD DAYAN

DRA. NORMA GEORGINA DELGADO CERVANTES

DR. RIGOBERTO LEÓN SÁNCHEZ

LIC. JAVIER ALATORRE RICO

**GRACIAS POR TODO MAMÁ, GRACIAS POR TODO PAPÁ:
GRACIAS POR SU APOYO, GRACIAS POR CREER EN MÍ,
GRACIAS LOS QUIERO.**

Nayeli, Toño, Bere, Fany, Humberto,
abuelos son todo para mi y
este trabajo es por ustedes.

AMIGAS: Yadis, Yaz, Iris
gracias por su apoyo incondicional,
las quiero.

"Recuerda que este es solo un escalón más para seguir
subiendo y espero que sepas que
este escalón no es para descansar
si no para apoyar un pie mientras el otro sube",
gracias por tus palabras. Lore.

Mil gracias a mis amigos, los que creyeron y creen
en mi, por su apoyo, por sus palabras de aliento y
espero seguir compartiendo con ustedes mis triunfos.

GRACIAS Raúl, Vale, Toño, Iván, Pablo, Natxielly,
Nallely, Netzer, David, Francisco, Ulises, Juan,
Jorge, Ricardo, Miguel Ángel, Pamela, César.....

GRACIAS A TODOS.

No podía olvidar a dos personas súper importantes,

GRACIAS por su apoyo, su paciencia,

GRACIAS GINA, GRACIAS JAVIER,

LOS QUIERO MUCHO.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	8
1. PROBLEMÁTICA QUE SE PRETENDE ABORDAR.....	8
2. JUSTIFICACIÓN.....	13
3. OBJETIVOS.....	17
3.1 <i>Objetivo General</i>	17
3.2 <i>Objetivos Específicos</i>	17
II. ANTECEDENTES	19
1. LAS MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN PREESCOLAR.....	19
1.2 <i>Capacidades matemáticas que pueden llegar a desarrollar los preescolares</i>	22
2. CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS EN PREESCOLAR.....	23
2.1 <i>Los números en preescolar</i>	24
2.1.1 <i>Funciones del número</i>	25
2.2 <i>La geometría en preescolar</i>	26
2.3 <i>La medida en preescolar</i>	28
2.3.1 <i>Contenidos de Medida</i>	29
3. PAPEL DEL DOCENTE EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS.....	32
3.1 <i>Estrategias de Enseñanza</i>	32
3.2 <i>Preparación del Docente</i>	34
3.3 <i>Actitud y Creencias hacia las Matemáticas</i>	35
3.4 <i>Actitud hacia los Niños</i>	66
4. PROGRAMA DE EDUCACIÓN PREESCOLAR 2004 (PEP 2004).....	37
4.1 <i>¿Por qué y para qué un nuevo Programa de Educación Preescolar?</i>	38
4.1.1 <i>La importancia de la educación preescolar en México</i>	39
4.2 <i>Fundamentos del Programa de Educación Preescolar (PEP, 2004)</i>	40
4.3 <i>Organización del Programa de Educación Preescolar 2004</i>	41
4.3.1 <i>Diseño curricular por competencias</i>	43
4.3.2 <i>Campos Formativos</i>	44
4.4 <i>Campo Formativo: Pensamiento Matemático</i>	46
5. PERSPECTIVA TEÓRICA.....	48
5.1 ENFOQUE SOCIOCONSTRUCTIVISTA EN LA COMPRESIÓN DEL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO.....	49
5.1.1 <i>La contextualización de la enseñanza</i>	51
5.1.2 <i>La concepción del aprendizaje</i>	53
5.1.3 <i>Papel del alumno desde una perspectiva socioconstructivista</i>	55
5.1.3.1 <i>Procesos de interacción entre los alumnos</i>	56
5.1.3.2 <i>El alumno y las Matemáticas</i>	57
5.1.4 <i>Papel del docente desde una perspectiva socioconstructivista</i>	58
5.1.5 <i>Las matemáticas como sistema cultural</i>	60
5.1.5.1 <i>Lenguaje matemático</i>	66
5.2 <i>Situaciones Didácticas para el Aprendizaje de las Matemáticas</i>	69
5.2.1 <i>Definición de una situación didáctica</i>	69
5.2.2 <i>Situaciones Didácticas Contextualizadas</i>	70
5.2.3 <i>Criterios para la creación de Situaciones Contextualizadas</i>	72
6. ANTECEDENTES CONTEXTUALES.....	75
6.1 <i>Entornos para el Aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Preescolar</i>	79
6.1.1 <i>Evaluación de Competencias Matemáticas en los Niños y Niñas Preescolares</i>	84
6.1.2 <i>Evaluación de la Actividad Docente</i>	86
6.1.3 <i>Evaluación del Contexto Escolar y Familiar</i>	89
6.1.4 <i>Diseño del Programa de Capacitación Docente en Servicio</i>	91
6.1.5 <i>Diseño de Situaciones Didácticas</i>	95

III. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN98

1. PROMOCIÓN DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO EN INFANTES PREESCOLARES: UNA PERSPECTIVA SOCIOCONSTRUCTIVISTA.....	98
1.1 Propósitos.....	99
1.2 Población Destinataria.....	99
1.3 Espacio de Trabajo.....	100
1.3.1 Escenario General.....	100
1.3.2 Escenarios Específicos.....	101
1.4 Fases.....	103
1.4.1 Primera Fase: Diagnóstico.....	103
1.4.2 Segunda Fase: Diseño.....	104
1.4.3 Tercera Fase: Implementación.....	120
1.4.4 Cuarta Fase: Evaluación.....	124
2. INSTRUMENTOS.....	125
2.1 Evaluación de Competencias Matemáticas para Niños Preescolares.....	125

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN133

1. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	133
2. DISCUSIÓN.....	139

V. REFERENCIAS.....

CAPÍTULO I
INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCIÓN

1. PROBLEMÁTICA QUE SE PRETENDE ABORDAR

La revisión de la evolución histórica de la educación preescolar, las orientaciones de la política educativa actual, la influencia de los cambios sociales en la vida de la población infantil y, en particular, el reciente establecimiento de su carácter obligatorio, permite constatar la importancia creciente que la sociedad, en general reconoce en este nivel educativo (preescolar).

Por otra parte, la investigación sobre procesos de desarrollo y aprendizaje infantil ha demostrado que el período de la educación preescolar (3 a 5 años) es particularmente sensible para aprendizajes fundamentales y la formación de modos de pensar, debido a la coincidencia entre el intenso desarrollo; la plasticidad cerebral y la búsqueda constante de explicaciones para comprender el mundo que caracteriza a ese periodo del desarrollo infantil. Desde esta perspectiva el aprendizaje de los niños y niñas se realiza articulando su experiencia a sus estructuras cognitivas previas, las cuales a su vez se modifican a partir de la nueva experiencia con los objetos y con las relaciones sociales que ocurren en el marco de culturas determinadas (Secretaría de Educación Pública, 2001).

Los cambios sociales acumulados durante las tres últimas décadas del siglo XX, la diversidad de la población atendida y los avances del conocimiento científico respecto a los procesos de desarrollo y aprendizaje infantil plantean a la educación preescolar retos pedagógicos muy importantes que implican el fortalecimiento de sus rasgos positivos, pero también la revisión de algunas de sus características vigentes —tanto en su operación como en sus contenidos y prácticas educativas— que actualmente no responden a la diversidad de necesidades y potencialidades de los niños.

Estos cambios sociales, políticos y culturales confirman la convicción reivindicada históricamente por generaciones de educadoras(es) acerca de la importancia formativa de la educación preescolar. De este modo aún falta mucho trecho por recorrer, paulatinamente se ha ido superando una visión que minimiza la función de la educación preescolar al considerarla como un espacio de cuidado y entretenimiento de las niñas y los niños, carente de metas y contenidos educativos valiosos.

Por tales motivos el Programa de Educación Preescolar 2004 es bienvenido porque durante muchos años ha sido evidente la necesidad de promover cambios en la práctica educativa preescolar debido a que en las aulas, los niños y las niñas no obtienen, en lo general, experiencias que contribuyan a enriquecer su formación ; uno de los medios necesarios para promover cambios es una propuesta curricular que recupere los aspectos pedagógicos, ponga en el centro al niño y sus capacidades y que, en particular, oriente a las educadoras en la toma de decisiones que supone desarrollar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La propuesta curricular desarrollada en la SEP, en sus supuestos teóricos, se encuentra en el vértice de una concepción de la infancia como una etapa de inmadurez, carencia y dependencia de los adultos y una perspectiva de ésta como un periodo en el que se dispone de un enorme potencial de aprendizaje. En su planteamiento aún no es claro el papel que se otorga a la influencia del medio sociocultural en el desarrollo de las capacidades humanas ni, por supuesto, el poder de la intervención pedagógica para promover dicho desarrollo. No obstante, el Programa de Educación Preescolar 2004 constituye un rompimiento total y positivo con el Programa de Educación Preescolar 1992, tanto en las ideas que promueve respecto de las capacidades infantiles como en el papel que atribuye a la intervención educativa. Sin embargo, una debilidad notable es que parece no existir en el programa un puente que permita a la educadoras transitar de las viejas ideas y prácticas a las nuevas perspectivas (González, 2005).

Ante estos cambios curriculares, los pasos hacia una reforma en preescolar en México se han acelerado y convertido en una prioridad para lograr la certificación en este nivel educativo a escala nacional. El eje principal del proceso de reforma es la renovación curricular; sin embargo, el hecho de contar con un nuevo currículum que oriente el trabajo pedagógico de las educadoras con las niñas y los niños, no es condición suficiente para garantizar que los cambios pretendidos se expresen en la vida cotidiana de las aulas y los planteles educativos (SEP, 2003).

Los retos para lograr una reforma real son muchos, entre ellos, la necesidad de “nivelar” a los maestros y dotarlos de las capacidades y habilidades requeridas para ofrecer una educación preescolar de calidad y certificable.

La apuesta de las reformas educativas destinadas a mejorar la calidad de la educación ha sido en muchos países, no sólo en México, el mejoramiento de los programas de estudio, la dotación de recursos didácticos y la actualización de los profesores. En este sentido la reforma mexicana de los años noventa constituyó un esfuerzo notable. Hoy, prácticamente todos los profesores tienen a su disposición, además de libros de texto, materiales con orientaciones generales y específicas que corresponden con el enfoque de desarrollo de competencias; igualmente, han participado en cursos o talleres (no todos de calidad, es cierto) cuyos propósitos y contenido se concentran en el enfoque comunicativo y funcional de las matemáticas y en la resolución de problemas en la enseñanza de éstas (Yee, 2005).

No es, sólo la falta de buenos programas de estudios, de libros de texto adecuados, de recursos didácticos o de actualización, lo que explica los resultados de aprendizaje, los programas pueden ser mejorados y los recursos pueden ser mayores, no sobra seguir trabajando en estos aspectos, pero sin atender otras cuestiones de fondo la política educativa se convertirá en un ir y volver en el mismo camino.

El deterioro educativo avanza porque no se atienden los problemas de raíz, más aún, debido a la falta de políticas fundamentadas y firmes, crecen problemas nuevos que afectan seriamente niveles educativos completos como el preescolar.

Por todo lo anterior es que surge la idea de trabajar en la educación preescolar, debido a la gran preocupación que se tiene por cómo se está llevando a cabo la enseñanza, y en particular, la enseñanza de las matemáticas en México ya que las prácticas docentes tradicionales evidencian un universo limitado del conocimiento matemático que se desarrolla con los niños de preescolar (Fuenlabrada, 2005).

Datos empíricos sobre la enseñanza de la matemática en la educación preescolar señalan que las docentes se han ocupado fundamentalmente de que los niños aprendan e identifiquen los símbolos de los números, quienes sólo lo hacen con los primeros (hasta 10), reducen las actividades al conteo de colecciones pequeñas para que los niños escriban las cardinalidades correspondientes y viceversa, a partir de un número les piden a los infantes que dibujen una colección cuya cardinalidad sea el número dado; de esta manera, en muchas clases de preescolar se observa: “la clase del uno, luego la clase del dos, para seguir con la clase del tres, etcétera”, más adelante aparecen las sumas y restas con los números, los signos (+, -) y la rayita para separar el resultado (Fuenlabrada, 2004).

Respecto al trabajo con la geometría, se le da , menos importancia que al de los números, los niños y niñas correlacionan algunas figuras geométricas con su nombre (cuadrado, rectángulo, triángulo, círculo), iluminan figuras, las recortan y las pegan; hacen algunas configuraciones con ellas. En relación con el manejo del espacio, circunscriben éste a las relaciones: adelante, atrás, arriba, debajo, derecha e izquierda (esto último sin mucho éxito), y en ningún caso se desarrolla con la importancia requerida la relatividad de estas relaciones (SEP, 2003).

Debido a la problemática escolar presente, es necesario proponer soluciones concretas para mejorar la calidad de los programas educativos y programas de preparación docente. Es urgente enseñar a los docentes a enseñar y a modificar sus creencias y actitudes sobre las matemáticas, pues es evidente que en un gran número de profesores no están preparados para impartir matemáticas a los niños en edad preescolar e incluso, subestiman la capacidad de los estudiantes para aprender matemáticas o simplemente no se percatan de la falta de interés de los alumnos por esta materia, pero sobre todo promover la transformación de aquellas prácticas y formas de trabajo que siendo parte de la cultura escolar, afectan o impiden el logro de los propósitos de la educación preescolar.

2 JUSTIFICACIÓN

1.

Actualmente se reconoce plenamente el carácter educativo del Nivel Inicial (preescolar) y por eso los saberes matemáticos deben ser transmitidos por la escuela desde este nivel, posibilitando a los alumnos aprender no sólo los conceptos sino los modos de hacer y de pensar que permitieron la evolución histórica de esos conocimientos (Zona Educativa, 1997).

Incluir contenidos matemáticos en el nivel preescolar les dará a los chicos conocimientos de número, espacio y medida que resultan fundamentales para el desarrollo intelectual, para la integración de diferencias y para garantizar condiciones equitativas para aprendizajes posteriores. Se incluyen contenidos matemáticos para contribuir a que los niños dispongan de nuevos conocimientos. Esta inclusión se destaca por tres valores esenciales: valor social: porque el conocimiento matemático sirve para la comprensión y el manejo de la realidad en la que el alumno deberá insertarse en forma crítica y creativa; valor instrumental: como parte de su posibilidad de comunicación con el medio que lo rodea y para interpretar y predecir situaciones del mundo en que vivimos y finalmente el valor formativo: ya que “hacer matemática” favorece al desarrollo de conocimientos que permiten poner en juego diversos tipos de razonamiento, estrategias de análisis, información y resolución (SEP, 2001).

Específicamente el campo de pensamiento matemático se considera un gran acierto dentro del PEP 2004, ya que al adoptar el enfoque de resolución de problemas que emana de la didáctica de las matemáticas, a partir de los conocimientos previos y de las experiencias cotidianas del niño, pues en esta área permite darle sentido y significado a su aprendizaje (González, 2005).

El Programa de Educación Preescolar (PEP, 2004) establece temas generales como contenidos educativos, en torno a los cuales se organiza la enseñanza y se acotan los conocimientos que los alumnos han de adquirir, se encuentra formulado en términos de competencias, por lo que supera cualquier

organización de contenidos ya que el desarrollar competencias se garantiza la significatividad de los aprendizajes, pues todas las construcciones de los preescolares se realizarán en situaciones problemáticas cercanas a su realidad y basadas en sus conocimientos previos, lo que se les permitirá utilizar sus aprendizajes como estrategias o herramientas para resolver cualquier situación en su vida cotidiana (Yee, 2005).

La selección de competencias que incluye este programa se sustenta en la convicción de que los niños ingresan a la escuela con un acervo importante de capacidades, experiencias y conocimientos que han adquirido en los ambientes familiar y social en que se desenvuelven, y de que poseen enormes potencialidades de aprendizaje. La función de la educación preescolar consiste en promover el desarrollo y fortalecimiento de las competencias que cada niño posee (SEP, 2001).

El PEP 2004 plantea rupturas con varias tradiciones de la educación preescolar, la primera es el fortalecimiento del carácter educativo del nivel que en la práctica se considera aún asistencial, otra es la idea de que en el preescolar está prohibido el lenguaje escrito, entre otras; por lo que surge la necesidad de una educadora profesional para el desempeño adecuado de su práctica en lugar de una educadora paciente, maternal, cariñosa y tierna, y una planificación que parta de las competencias para generar situaciones en lugar de diseñar actividades para posteriormente revisar algunos contenidos. En su conjunto, el programa demanda un cambio de actitud de la docente dirigido a la profesionalización de su práctica a través del análisis y la reflexión permanente sobre la misma, así como de una actualización permanente, también requiere eliminar el aislamiento pedagógico y favorecer la construcción de aprendizajes y la toma de decisiones en colectivo, centrarse para una gestión pedagógica en lugar de administrativa y un liderazgo académico en todos los niveles, entre otros (Yee, 2005).

Uno de los principales motivos por el cual trabajamos con las matemáticas en preescolar es la gran importancia en el aprendizaje de las niñas y niños en edad preescolar. Su importancia radica en que las matemáticas están presentes en los niños desde edades muy tempranas. Como consecuencia de los procesos de desarrollo y de las experiencias que viven al interactuar con su entorno, desarrollan nociones matemáticas más complejas.

Desde muy pequeños, los niños pueden distinguir, por ejemplo, dónde hay más o menos objetos, se dan cuenta de que “agregar hace más” y “quitar hace menos”, pueden distinguir entre objetos grandes y pequeños. Sus juicios parecen ser genuinamente cuantitativos y los expresan de diversas maneras en situaciones de su vida cotidiana (Baroody, 1998).

Uno de los principales motivos por el cual se diseñaron situaciones contextualizadas para promover el aprendizaje de las matemáticas, es que la educación matemática escolar requiere la creación de situaciones potencialmente significativas en el aula. Es necesario colocar a los niños en situaciones de resolución de problemas que los conduzcan a desarrollar sus propias ideas y nociones. En preescolar, éstas pueden proceder directamente de las rutinas y de las experiencias diarias de los alumnos. Esas situaciones centradas en el niño apelan al egocentrismo inherente en los infantes y alientan a los alumnos a ver el valor de la matemática en su vida cotidiana (Rowan y Bourne, 1999).

Otra de las razones por las cuales se diseñaron situaciones contextualizadas es porque la educación matemática escolar requiere la creación de situaciones y contextos relevantes; es decir potencialmente significativas social, cultural y matemáticamente. Ya que las situaciones vinculadas a las rutinas diarias o a proyectos del aula, tendrán sentido por ellas mismas y generarán algunas interrogantes que los alumnos, con la ayuda del maestro y con la colaboración de los compañeros intentaran resolver. La interacción de los alumnos en dichas situaciones se realiza a partir de sus conocimientos previos, intuitivos y formales y

a través del deseo de conocer y comprender los lenguajes, los signos y los instrumentos que utilizan los adultos. El docente tiene un papel fundamental en este proceso ya que es él quien crea situaciones con sentido potencialmente significativas desde la matemática; quien reconoce, selecciona y ofrece algunos interrogantes funcionales al grupo; quien crea en el aula un ambiente de participación y de resolución de problemas, quien escucha, selecciona y gestiona las intervenciones realizadas por los niños y niñas; quién media en la interacción entre iguales, quién conduce el diálogo y ayuda a llegar a alguna conclusión. Así a través de la interacción con el maestro y con los compañeros, los alumnos avanzan hacia niveles cada vez más elevados de complejidad y de abstracción (Edo, 2005).

De igual forma este informe de prácticas se enmarca en una perspectiva socioconstructivista, la cual concibe el conocimiento matemático como una construcción social de una cultura a través de su historia, pero que a su vez tiene que ser reconstruida por cada nuevo miembro de la cultura. Esta reconstrucción del conocimiento recibe la ayuda de otro miembro de la cultura más capaz. Se han identificado diferentes métodos para ayudar en esa construcción. Además de la ayuda de otro más capaz y de la utilización de métodos de ayuda, a través del uso del lenguaje, y que el aprendizaje ocurra en la zona de desarrollo próximo, identificada inicialmente por Lev Vygotsky, y que se utilicen diferentes medios de representación (Oyarzún, Castro y Carrasco, 1997).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

- Promover el pensamiento matemático en infantes preescolares por medio de situaciones didácticas contextualizadas, en las que se utilicen recursos culturales.

3.2 Objetivos Específicos

- Promover el desarrollo de competencias matemáticas relacionadas a los contenidos que comprenden los usos del número.
- Promover el desarrollo de competencias matemáticas para hacer uso de la geometría.
- Promover el desarrollo de competencias matemáticas relacionadas a los contenidos que comprenden los usos de la medida.

CAPÍTULO II
ANTECEDENTES

II. ANTECEDENTES

1. LAS MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN PREESCOLAR

Las matemáticas han demostrado ser un área académica sensible a las influencias de motivación, afectivas y sociales, y se han visto tradicionalmente como un dominio excepcional del conocimiento humano, con características particulares, que las distinguen de cualquier otra disciplina. Por eso es que las matemáticas que aprenden los niños deben ser activas, ricas en lenguaje natural y matemático, llenando de oportunidades de razonamiento, ya que las unidades para la presentación de las matemáticas implican entender la concepción de número, geometría y medida (Seo y Bruk, 2003). Porque se debe tener en cuenta que las matemáticas son, en primer lugar, una actividad humana en una situación de la vida real y, por esto, es importante que el aprendizaje de las matemáticas sea activo, en grupos pequeños, heterogéneos y bajo la dirección de un profesor, tomando en cuenta que lo más importante es hacer matemáticas más que verlas como un producto confeccionado (Van Dijk y Terwel, 2001).

Los preescolares aprenden, de mejor manera, habilidades científicas y matemáticas cuando los conceptos se basan en su conocimiento informal, se utilizan materiales concretos, el niño es activo más que pasivo y se cuenta con un adulto que está presente proporcionando la estructura, la dirección, y la ayuda necesaria para el aprendizaje y además, cuando el plan responde a las necesidades de los niños (Fowler y Marilyn, 2004).

Aprenden conceptos matemáticos en actividades diarias, es decir, de manera informal. Generalmente, poseen conceptos, estrategias y habilidades matemáticas básicas; sin embargo, a menudo tienen dificultad de expresar su pensamiento en palabras, por lo que necesitan de una dirección adulta para

desarrollar progresivamente sus habilidades. Otro punto importante es que la mayoría de los niños encuentra difícil hacer representaciones escritas de las ideas matemáticas (Seo y Bruk, 2003).

Los niños crean la posibilidad de desarrollar nuevos aprendizajes y entendimientos matemáticos con su esfuerzo por estructurar y lograr las metas matemáticas que surgen de sus actividades (Saxe y Guberman, 1999).

En las actividades de conocimientos físicos, los niños actúan sobre objetos mentalmente y físicamente para causar los efectos deseados, por lo que es importante utilizar la retroalimentación de los objetos para que sepa por qué no se consiguió el efecto deseado según sea el caso y resulta necesario vincular las matemáticas en las actividades diarias de los niños además de planear actividades que se concentren en las matemáticas, respaldando su curiosidad y ofreciendo desafíos apropiados (Dobbs, Doctoroff y Fisher, 2003).

Los niños se interesan por eventos que les proporcionan satisfacción a sus necesidades y rechazan los que les son aburridos y que no contribuyen a su bienestar. El interés siempre corresponde a alguna necesidad, y es mayor, cuando es su necesidad. El niño escoge las actividades que le interesan, satisface sus intereses y necesidades (Sandia, 2002).

1.1 Beneficios de la enseñanza de las matemáticas en preescolar

Sharpe (2002) menciona que es oportuno enseñar matemáticas en el preescolar porque durante este periodo, los niños experimentan un desarrollo cognoscitivo importante, pues la estructura y organización de su cerebro se ve afectada por el contacto que tienen con el mundo; tales experiencias son cruciales para su desarrollo matemático posterior. Por lo cual si los niños no desarrollan un buen entendimiento de los conceptos en los grados escolares

iniciales, puede que su aprendizaje sea erróneo e incluso que dejen de aprender en los años posteriores.

El conocimiento matemático, ayuda al niño a darle más sentido al mundo físico y social. Además, el contacto temprano con las experiencias matemáticas, especialmente las de tipo geométrico, mejoran la capacidad de leer y escribir, el lenguaje, y la inteligencia en general (Warfield, 2001; Clements, 1999).

Es preciso estar consciente de que los niños no aprenden las situaciones, los problemas o las soluciones como los adultos lo hacen, los preescolares, requieren instrucciones más extensas y detalladas (Clements, 2001, Siegler y Booth 2004). Por lo cual Fowler (2004) menciona que no existe un método de enseñanza-aprendizaje que sea igual y perfecto para todos, sin embargo, los investigadores concuerdan en que hay prácticas adecuadas para que los niños aprendan de manera eficaz. Se plantea que las matemáticas más poderosas para el preescolar son las que hacen que autodirija su aprendizaje, sea consciente de éste y que además, se encuentre motivado intrínsecamente.

Para promover en los niños el gusto por las matemáticas, es necesario que se desenvuelvan en situaciones que desarrollen actitudes positivas hacia éstas. A lo cual Fowler (2004) demuestra que los preescolares aprenden habilidades científicas y matemáticas lo mejor posible cuando los conceptos se basan en su conocimiento informal, se utilizan materiales concretos, el niño es activo más que pasivo y se cuenta con un adulto que está presente proporcionando la estructura, la dirección, y la ayuda necesaria para el aprendizaje y por último, cuando el plan responde a las necesidades de los niños.

1.2 Capacidades matemáticas que pueden llegar a desarrollar los preescolares

La capacidad de cada niño es variable, por lo que los investigadores consideran necesario desarrollar prácticas apropiadas para que los preescolares aprendan ciencias y matemáticas. Por lo que tales prácticas consideran que los preescolares aprenden habilidades tanto científicas como matemáticas cuando los conceptos se basan en el conocimiento informal del niño, cuando implica el uso de materiales concretos, cuando el niño participa de manera activa, cuando hay un adulto presente para guiarlo en su aprendizaje y cuando los temas del plan de estudios están interrelacionados (Bjorklund, 2001).

Los niños poseen y construyen capacidades matemáticas, y siguen aprendiendo ideas matemáticas durante todos los años del jardín de niños y más allá. Las matemáticas ayudan a los niños a darle más sentido a su mundo físico y social. Antes de que ingresen en la escuela, muchos niños ya traen consigo habilidades tempranas en el número y la geometría. Usan ideas matemáticas en la vida diaria y desarrollan conocimientos matemáticos informales asombrosamente complicados y sofisticados (Clements, y Sarama, 2003).

A partir de los primeros años de vida, la capacidad de conceptuar es necesaria para entender. Conforme los niños crecen, sus ideas llegan a ser cada vez más abstractas, flexibles y sofisticadas. Los niños tienen a aprender mucho sobre mapas, sobre todo cuando pueden entender la disposición de un espacio verdadero mirando un mapa o deducir la localización de un objeto oculto en un cuarto, esto demuestra que el niño comienza a entender la abstracción sofisticada en habilidades de mapa. Alrededor de los 3 años el niño puede construir un mapa simple pero significativo con los objetos, juguetes, y transformarlos en casas, coches, árboles (Clements, 2004).

Investigaciones recientes indican que los niños en edad preescolar pueden recordar la localización de juguetes y de muebles en un cuarto vacío, en el cual habían jugado anteriormente con el experimentador, y además, pueden utilizar una representación compleja, tal como una fotografía aérea, como mapa para encontrar objetos ocultos (Blumberg, Torenberg y Randall, 2005).

Los niños pueden aprender sobre las formas, cuando pueden separar la forma del fondo, considerarla y distinguirla de otras cosas, así como de otras formas, de esta manera, se puede afirmar que han abstraído el concepto de forma. Más adelante, pueden reconocer una forma, tal como un triángulo, en diversos tamaños y orientaciones, incluso encontrarán que todavía hay más variedad con ciertas formas. Simultáneamente, los niños comienzan otra abstracción importante, van "sacando mentalmente" las partes individuales de las formas. Asimismo, pueden aprender sobre formas, reconociendo, que algo es un rectángulo porque "parece una puerta". Pero este incluso es un nivel de abstracción (Bjorklund y Hubertz, 2004).

2. CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS EN PREESCOLAR

Para sorpresa del adulto, los niños ya tienen conocimientos informales sobre Matemáticas cuando entran al preescolar, tienen mucha curiosidad por los conceptos matemáticos y generalmente tienen un aprender activo, por lo que los profesores deben reconocer dónde se sitúan esos conocimientos en un continuo de aprendizaje matemático. Además, deben realizar las estrategias junto con los niños, involucrarse en el razonamiento para saber qué nuevas estrategias se pueden realizar (Dobbs, Doctoroff y Fisher, 2003).

La adquisición de conceptos como tamaño, peso, forma, el tiempo y el espacio inicia desde que nacen al explorar el mundo con sus sentidos y comienzan a experimentarse físicamente. Logran su conocimiento informal de las matemáticas por medio del juego y las actividades diarias que realizan, pues son las fuentes de sus primeras experiencias matemáticas y las representan con modelos, gráficas, por medio del habla, por dramatizaciones y por el arte (Clements, 2001; Sarama, 1992; Kamii, 2004). Además, elaboran de manera intuitiva conceptos matemáticos fundamentales, como las relaciones parte-enteras, términos posicionales (arriba, abajo y al lado de), términos comparativos (más grande, más pequeño, más y menos); hacen predicciones, conjeturas y explican cómo y porqué; entienden los fundamentos de la adición y sustracción, y exhiben a menudo un interés espontáneo en conceptos matemáticos complejos. Asimismo, inventan sus propias estrategias desde antes de entrar a la escuela, pues son capaces de resolver problemas sin instrucción directa de cómo hacerlo (Warfield, 2001).

2.1 Los números en preescolar

Los niños y las niñas llegan a las instituciones preescolares con conocimientos sobre el número, pues los utilizan para resolver problemas que se les presentan en su vida cotidiana, ya que a medida que las situaciones que se

experimentan se van complejizando y ampliando, los y las infantes se ven obligados a encontrar nuevas respuestas y a extender su conocimiento numérico. Estos conocimientos, son adquiridos en el ambiente familiar y en sus juegos, así como también a través de la variada información que reciben socioculturalmente (Oyarzún, 2003).

De acuerdo a Charlesworth, 2005 y Bolea, 2000, a pesar de que los y las infantes se encuentran rodeados por un mundo en que el número es usado de manera frecuente, la adquisición y comprensión del mismo implica un proceso muy lento, ya que se trata de un conocimiento abstracto que requiere el desarrollo de los conceptos fundamentales implicados en el número, como son: la clasificación, la seriación, la correspondencia uno a uno, la conservación de la cantidad, la colección y análisis de datos, así como la expresión escrita y oral del número.

Sin embargo, más allá de que los y las aprendices posean los conceptos fundamentales del número, desde la perspectiva socioconstructivista, es más importante que se fomente en los y las infantes la construcción de las competencias numéricas que permitirán a los niños y las niñas conocer los diferentes usos y funciones del número como contar, etiquetar, calcular cantidades, comparar, etc., a partir de actividades de aprendizaje significativas que movilicen su pensamiento.

2.1.1 Funciones del número

Los niños, desde temprana edad, usan los números sin necesitar preguntarse qué es el número, llegan al jardín con variados conocimientos numéricos. Es función de la escuela organizar, complejizar, sistematizar los saberes que traen los niños a fin de garantizar la construcción de nuevos aprendizajes (Block, Fuenlabrada, Carvajal y Martínez, 1991).

Al respecto es importante tener en cuenta lo expresado por el Instituto Nacional de Investigación Pedagógica: partir de lo que saben los niños: ¿qué conocimientos tienen sobre los números?, ¿cómo los utilizan?, con qué eficiencia?, ¿qué dificultades prácticas encuentran? El proyecto es apoyarse sobre las ‘competencias iniciales’ de los niños y tomar en cuenta los obstáculos potenciales que nos revelan sus prácticas; favorecer las situaciones que ‘dan significado’ a los números, aquellas en las cuales el alumno puede movilizarlos como recursos eficaces para resolver problemas; que los conocimientos numéricos sean, primero elaborados por el alumno como recurso (eventualmente entre otros recursos, pero a menudo más eficaz que otro) para responder a preguntas antes de ser estudiados por ellos mismos” (Fuenlabrada, 2001).

El Instituto Nacional de Investigación Pedagógica propone articular la experiencia cotidiana y extraescolar del niño con las situaciones del aula, por lo tanto el docente debe proponer problemas que le permitan, al niño, vivenciar esta articulación y al resolverlos construir, modificar, ampliar sus conocimientos. También plantea que los problemas deben posibilitar al niño usar los conocimientos numéricos como recurso, como instrumento para luego, posteriormente, ser tomados como objeto de estudio (González y Weinstein, 1998).

Para que los niños del jardín puedan hacer uso del número como recurso, como instrumento, es necesario que el docente plantee situaciones-problema, en contextos variados, que permitan construir las distintas funciones del número.

2.2 La geometría en preescolar

Para los niños pequeños el espacio es, en principio, desestructurado, un espacio subjetivo, ligado a sus vivencias afectivas, a sus acciones. Las experiencias tempranas de exploración del entorno les permiten situarse mediante sus sentidos y movimientos; conforme crecen aprenden a desplazarse a cierta

velocidad sorteando eficazmente los obstáculos y, paulatinamente, se van formando una representación mental más organizada y objetiva del espacio en que se desenvuelven (Sperry, 2000).

El pensamiento espacial se manifiesta en las capacidades de razonamiento que los niños utilizan para establecer relaciones con los objetos y entre los objetos, relaciones que dan lugar al reconocimiento de atributos y a la comparación, como base de los conceptos de espacio, forma y medida. En estos procesos van desarrollando la capacidad, por ejemplo, de estimar distancias que pueden recorrer, así como de reconocer y nombrar los objetos de su mundo inmediato y sus propiedades o cualidades geométricas (figura, forma, tamaño), lo cual les permite ir utilizando referentes para la ubicación en el espacio (Cattabini, 1997).

La construcción de nociones de espacio, forma y medida en la educación preescolar está íntimamente ligada a las experiencias que propicien la manipulación y comparación de materiales de diversos tipos, formas y dimensiones, la representación y reproducción de cuerpos, objetos y figuras, y el reconocimiento de sus propiedades. Para estas experiencias el dibujo, las construcciones plásticas tridimensionales y el uso de unidades de medida no convencionales (un vaso para capacidad, un cordón para longitud) constituyen un recurso fundamental (SEP, 2004).

El niño construye el espacio reconociendo los objetos a través de todos los sentidos; al principio reconoce los objetos tridimensionales: pelotas, cubos, muñecos, para luego identificar las figuras bidimensionales: las formas geométricas planas. Esto manifiesta el significativo recorrido que va desde lo espacial al plano (Duhalde y González, 2003).

La noción de espacio es algo que el niño elabora lentamente a partir de las actividades de exploración del espacio exterior a él. En un principio, lo hace poniéndose a sí mismo como referencia; para ello, necesita construir un sistema

de coordenadas relativo a la estructura de su propio cuerpo y a la dirección de la gravedad en términos de arriba, abajo, delante, detrás, a un lado, al otro lado, etc. Interactuando con los elementos del espacio en que se mueve, el niño descubre lentamente los efectos de sus desplazamientos y de los objetos de su entorno, así como las relaciones de posición, de dirección, de orientación, etc., que se pueden establecer entre los elementos del espacio, al tiempo que aprende a utilizar un vocabulario específico para describir todo eso (Moreno, 2004).

2.3 La medida en preescolar

Desde antes de ingresar al preescolar, los niños han tenido diversas experiencias de distintas magnitudes, principalmente con la longitud, el peso, la capacidad y el tiempo. Desde luego que su conocimiento ha estado básicamente relacionado con los efectos de estas magnitudes en sus actividades cotidianas. Así, saben que su casa está más lejos de la casa de su abuelita que del mercado; que unos juguetes son más pesados que otros, unos los pueden cargar y necesitan ayuda para levantar otros o moverlos de lugar; hay juguetes o cacharros de la cocina que les sirven para contener agua pero otros no; asimismo, han registrado el paso del tiempo, por el suceder secuencial de los eventos, por la frecuencia de su repetición, aunque para ellos no es lo mismo dos horas de juego, que dos horas de visita de su mamá a la casa de su amiga, cuando ellos tienen que “comportarse” (Fuenlabrada, 2001).

En cambio sus experiencias con la medición de esas magnitudes, refieren a un conocimiento nominativo de las mismas; es decir, expresiones como: “tres metros de listón”, “un kilo de frijoles”, “dos litros de leche” o “en media hora llega tu hermana”, les son familiares, pero no les significan mucho más allá que una manera de hablar.

En preescolar el trabajo sobre la medición involucra la interacción con las magnitudes de longitud, capacidad, peso y tiempo, a través de *la comparación, la*

estimación y la medición con unidades no convencionales. Hay una tendencia general en las prácticas de enseñanza dominantes, a disociar los distintos componentes de un concepto, en un intento de hacer “más accesible” el conocimiento a los niños; pero esto en lugar de favorecer el aprendizaje lo obstaculiza, fundamentalmente se minimiza su funcionalidad.

Para poder expresar cuanto más pesado es un cuerpo que otro, o más largo o más alto, es indispensable recurrir a los números que nos permiten cuantificar las magnitudes continuas. Así cualquier magnitud necesita ser dividida en unidades que puedan contarse, dado que ellas en sí mismas constituyen una unidad. Con frecuencia, los primeros acercamientos de los niños y niñas a estos temas involucran experiencias en las que aparecen balanzas, reglas y jarros graduado (Duhalde y González, 2003).

Como sabemos los niños en el preescolar utilizan todo tipo de unidades o patrones no convencionales, lo que dará lugar a conflictos que se crean cuando aparecen diferentes resultados para una misma cantidad de medida. En este punto las intervenciones de la docente y la interacción entre pares impulsará la necesidad de arribar algunas unidades que sean “convencionales” dentro del aula. Es más, la imprecisión y lo poco práctico de la medición efectiva llevará a la necesidad de utilizar instrumentos en los que se pueda leer directamente la medida. Si bien habíamos advertido que un uso temprano de instrumentos podría obstaculizar el progreso en este tema, una vez que los niños se han familiarizado con la acción de medir no están privados para el juego y el trabajo en situaciones didácticas. A partir de su uso, tarde o temprano los niños utilizarán con mayor precisión palabras que expresen unidades de medida convencionales (Alvarado, Herrera, Morera y Jiménez, 1991).

2.3.1 Contenidos de Medida

Antes de llegar al preescolar los niños ya se han enfrentado con el hecho de que las cosas son de diferente *longitud*. Las actividades se centrarán en el

establecimiento de comparaciones y en el uso de unidades de medida no convencionales. Sabemos que en un principio estarán ligadas a su propio cuerpo: el pie, el paso, la mano; posteriormente se usaran tiras de papel, bloques o maderitas en las que prevalezca el largo sobre las restantes dimensiones. El trabajo con pasos, por ejemplo, medir el largo del patio con pasos normales y con 'pasos de gigante', puede provocar situaciones muy interesantes entre los niños, ya que observaran que, según el largo del paso, va a variar la medida pero no su longitud. Podrán así darse cuenta de que la medida depende de la unidad elegida, de este modo se iniciarán en el uso social de las unidades de medida convencionales (Alvarado, 1991).

Por otro lado, las primeras nociones que los niños y niñas adquieren con respecto al peso estarán dadas por la sensación de 'pesadez' que es, esencialmente, una propiedad del peso. En un principio utiliza términos globales como 'pesado-liviano' que muy rápidamente se convertirán en 'más pesado que' – 'más liviano que'. Ocurre que las diferencias de peso no son tan fáciles de reconocer como la longitud: un objeto pequeño no necesariamente será más liviano que otro más grande y a la inversa.

El uso de diferentes tipos de balanzas en las expresiones directas y en las actividades de los talleres de cocina, de carpintería y de expresión plástica, permitirá que el grupo tome contacto con el kilogramo, los gramos, el cuarto y el medio kilo (Duhalde y González, 1997).

Otro contenido de medida, es el de *volumen o capacidad*, que es la propiedad que tienen algunos cuerpos de contener algo. Las actividades de comparación y las relaciones de proporcionalidad entre las unidades de medida elegida ayudarán a responder por ejemplo: cuántos vasos de leche contiene una jarra, o cuántos vasos chicos equivalen a uno grande. Servir la merienda, llenar recipientes para regar las macetas, cambiar el agua a la pecera, son algunas otras acciones vinculadas con la noción de capacidad. Por otra parte los envases

de refresco, por ejemplo, facilitan el uso de unidades de medida convencionales: litro, litro y medio, medio litro (Díez, 2004).

Un contenido que también debe ser considerado es el del *tiempo*. La medición del tiempo es una de las más comunes, sin embargo no es seguro que haya sido enseñado de la mejor manera. Muy tempranamente el bebé distingue entre las horas de vigilia, las de comida y del cambio de pañal.

Se necesita poder crear situaciones que den paso a la consideración de los diferentes tributos del tiempo: sucesión, continuidad; duración –intervalo. Las señales reales inmediatas, los patrones complejos de estímulo y la temporalidad son objetos de la percepción que tiene un anclaje en los hechos corporales, en el entorno próximo y lejano. Así se podrá construir la idea de tiempo histórico, tanto a partir del desarrollo de los mismos niños, su cumpleaños, por ejemplo y los tiempos en su comunidad, por ejemplo, los festejos.

Hay un cúmulo de posibles actividades con sentido: las experiencias personales: el paso del tiempo y las actividades en el hogar y en la escuela; las diferencias entre mañana, tarde, noche; el vocabulario, por ejemplo, en relación con el calendario y la distribución de la semana, mes y año; el tiempo y su relación con el espacio: otro día, cuándo serán vacaciones, cuánto falta para salir de la escuela, etcétera (Duhalde y González, 1997).

Por otro lado, el manejo de dinero suele ser una conquista posterior debido a que implica la presencia de decimales; sin embargo la dificultad se presenta sólo si se ignora la experiencia que los niños han adquirido en la vida familiar. Los niños ya vienen con un conocimiento del dinero, por ejemplo la diferencia entre billetes y monedas, pero esto no significa que la hayan comprendido. El comienzo de la manipulación de algunas relaciones respecto del dinero conjuga los conocimientos que disponga con respecto al número y a la medida. Cuando medimos longitudes o pesos lo hacemos con longitudes y pesos; en cambio

cuando medimos el valor de un objeto necesitamos recurrir a los pesos, las monedas, cuyo valor es “convencional”, “arbitrario y “convertible” (Moreno y Waldegg, 2004).

3. PAPEL DEL DOCENTE EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

El papel del docente es fundamental en el proceso enseñanza-aprendizaje de los niños; porque se encarga de la construcción de un entorno que propicie el interés del niño por las matemáticas. Por tal motivo este capítulo está dedicado a la enseñanza del docente en las matemáticas, tomando en cuenta su preparación, las estrategias que utiliza, sus actitudes y creencias que tiene hacia las matemáticas, así como las actitudes hacia los niños. Además que los docentes pueden iniciar o construir el conocimiento sobre la instrucción que los padres han proporcionado a sus hijos, y sobre la idea de que los niños tienen ya algunas estrategias cognitivas que se presentan primero en los contextos sociales (Bjorklund, 2001).

3.1 Estrategias de Enseñanza

Bjorklund (2001), señala que la enseñanza eficaz de un niño debe implicar actividades levemente más allá de las capacidades actuales y los docentes pueden ofrecer la oportunidad al niño de solucionar los problemas matemáticos ellos mismos, para que puedan experimentar el aprendizaje. Los docentes pueden aprovechar estas situaciones para grabar con cámara digital el trabajo matemático y actividades de los niños y planear futuras estrategias. Estas oportunidades pueden crearlas al fomentar el desarrollo matemático en el niño proporcionando ambientes que apoyen la exploración, el uso de las matemáticas dentro del juego y en la solución de problemas; ofreciendo al mismo tiempo oportunidades de transportar conocimiento y habilidades matemáticas de la escuela a su ambiente familiar, para vincular a los padres con las clases de matemáticas y al mismo tiempo puedan ayudar al niño a comprender los conceptos matemáticos, ya que cuando los profesores ofrecen oportunidades de resolver problemas con diferentes estrategias, el niño no sólo aprende la solución de los mismos, sino también nuevas maneras de representar la información. Por otra parte el elogio hacia las respuestas correctas del niño, el esfuerzo, el interés,

la creatividad, así como la solución de problemas ayuda para que el niño encuentre soluciones cuando sus respuestas son incorrectas (Murphy, 2003).

Por esto es indispensable que el profesor provea al niño de situaciones en las cuales puedan aplicar su pensamiento matemático en sus propias palabras sin el miedo de ser incorrectos; y por lo tanto resulta de gran importancia que el docente trabaje hacia la construcción de actitudes en el niño acerca de que “puede hacerlo”, fomentando una sensación de que las matemáticas es algo que pueden dominar además puede incitar a los alumnos con más habilidades matemáticas para que les explique a los demás, y de este modo, los dos obtendrán beneficios, uno al aumentar su autoestima y el otro al comprender habilidades o conceptos matemáticos, ya que las actividades de grupo ayudan al profesor a aprender la idea matemática de los niños, para tomar decisiones bien fundamentadas sobre qué se puede aprender de las futuras experiencias (Clements y Sarama, 2003).

En las actividades de conocimientos físicos, los niños actúan sobre objetos mental y físicamente para causar los efectos deseados, por lo que es importante utilizar la retroalimentación de los objetos para que sepa el por qué no se consiguió el efecto deseado según sea el caso, por lo cual resulta necesario vincular las matemáticas en las actividades diarias de los niños y planear actividades que se concentren en la matemática, respaldando su curiosidad y ofreciendo desafíos apropiados. Además es importante enlazar matemáticas con la alfabetización, debido a que la mayoría de las buenas actividades también desarrollan lengua y vocabulario; así como uso de ejemplos concretos para la enseñanza de conceptos matemáticos, y seguir con la formulación de problemas más abstractos, los profesores deben promover su potencialidad creativa para trabajar adicionalmente con los conceptos matemáticos, al utilizar diversos materiales manipulables para no confiar solo en los ejercicios tradicionales del salón de clases (Kamii, Miyakawa y Kato, 2004).

Algunas investigaciones demuestran que el interés de los niños puede aumentar con respecto a las matemáticas, cuando los profesores transmiten interés en las mismas y un uso espontáneo de los conceptos matemáticos, por esto hay que animar a los niños a que pueden construir con bloques cilíndrico, cuadrados y triangulares, a través de su propia iniciativa y acciones mentales y físicas, y que un bloque cúbico no puede quedarse en el vértice de un bloque triangular, pero que si pueden combinar dos bloques triangulares idénticos para hace un bloque cuadrado, por lo que los profesores deben apoyar enormemente la iniciativa del niño; por esto es importante tener en cuenta lo que los niños saben y pueden hacer, para lo cual el profesor debe observar y hablar con ellos durante un período de tiempo más o menos largo y determinar el desarrollo matemático en el niño, debido a que su conocimiento está en estado constante cambio y los docentes también pueden utilizar dibujos o ensayos verbales de los estudiantes para evaluar la comprensión de los conceptos matemáticos (Balfanz, Ginsburng y Greenes, 2003).

3.2 Preparación del Docente

Los maestros deben tener una adecuada preparación para que los niños tengan éxito en su aprendizaje, satisfagan su curiosidad, desarrollen métodos básicos de investigación y brinden un soporte adecuado para que su entendimiento de las matemáticas sea óptimo y adquieran habilidades sobre las mismas. (Kline, 1998; Neuman y Kappan, 2003).

El docente debe de examinar con que conocimientos matemáticos cuenta el niño al ingresar a preescolar y usar esos conocimientos para formular el programa apropiado para éstos (Dobbs, et al., 2003). También el docente debe aprender nuevas maneras de presentarles la información matemática, así como a propiciar en ellos el uso de estrategias que le permitan hacer uso de su razonamiento (Hilton, Grimshaw y Anderson, 2001).

Además como menciona Parmar (2003), el maestro puede variar el contexto elaborando situaciones más relevantes para el grupo específico de estudiantes, quizás, puede incorporar maneras de abstracción o modos de representación, como la presentación de problemas o con objetos manipulables o dibujos. Deben evaluar las respuestas correctas, el esfuerzo, el entusiasmo, el interés, la solución de problemas, la creatividad, y el comportamiento apropiado, así como dar las oportunidades de usar estrategias a los niños, también que puedan participar en el razonamiento y aprender las nuevas maneras de representar la información (Gifford, 2003; Hoover, 2003).

3.3 Actitud y Creencias hacia las Matemáticas

Existen algunas pruebas que revelan que las Matemáticas no son un tema de mucho interés o agrado para los profesores en el nivel preescolar (y en otros niveles). Esto hace pensar que, en realidad, la cantidad de instrucción matemática actual en los salones de clase es pobre. Y aunque los maestros afirmen que en sus clases consideran importantes las matemáticas, cabe la posibilidad de que no lo muestren en la práctica, es decir, que la condición de las Matemáticas en los lugares de enseñanza de niños no sea muy tomada en cuenta (Parmar, 2003).

De cualquier forma, las creencias y actitudes de profesores relacionadas con las Matemáticas y su importancia en la educación temprana, el entendimiento matemático de los niños antes de la escuela formal y su rol como facilitadores del conocimiento matemático, son temas interesantes a tratar.

En una muestra pequeña, estudiada por Graham y colaboradores (1997) se hicieron algunas entrevistas sobre Matemáticas a maestras de nivel preescolar. Se les preguntó qué pensaban sobre las Matemáticas, sobre las actividades que realizaban con los niños y todas mencionaron que jugaban juegos informales de números con objetos durante la clase. Cuando se les preguntó si los habían jugado en las últimas semanas o meses, todas, con excepción de una dijeron que

sí. Esto sorprendió porque durante las observaciones del estudio, no se vio alguna enseñanza de este tipo.

Por otro lado, se les preguntó a las maestras qué tan importante era para ellas que los niños de su clase supieran contar hasta el 10, a lo cual respondieron que, en el caso de los niños con edad de tres años era “más o menos” importante y, para los de 4 y 5 años, muy importante. Finalmente, se les preguntó sobre lo que deberían enseñar a los niños para prepararlos en las Matemáticas formales de la escuela elemental; dos de ellas se centraron en la motivación, en que las Matemáticas tenían que ser divertidas para los niños, mientras que otra mencionó que son mejores los temas específicos que requieren de un maestro (forma tradicional) (Raymond, 1997).

Aunque este estudio fue hecho en una muestra pequeña (en 4 escenarios de educación preescolar), las observaciones sugieren lo que podría estar sucediendo en la mayoría de los escenarios escolares. Es decir, que se presenten muy pocas Matemáticas tanto directa como indirectamente a los estudiantes a pesar de que los profesores digan, como en el estudio, que consideran importantes a las Matemáticas y que se ocupan de temas matemáticos durante sus interacciones en clase.

3.4 Actitud hacia los Niños

Muchos profesores no saben como enseñar las Matemáticas o no están convencidos de que los niños sean capaces de entender o interesarse en los conceptos matemáticos (Dobbs, et.al., 2003).

Los comentarios que generalmente dan los profesores de preescolar sobre dejar tareas escolares de Matemáticas a niños de 3, 4 y 5 años de edad son por un lado, que no parece ser apropiado para su desarrollo o por el otro, se sienten presionados para asignar tareas dado que no saben qué conocimientos básicos ya

tienen los niños y qué debe preparar la escuela. No obstante, asignan tareas a los pequeños porque muchos de los padres están interesados en las destrezas matemáticas de sus hijos y no tanto por considerarlos aptos (Seo y Bruk, 2003).

En cuanto a la relación maestro - alumno, los profesores de preescolar consideran que desarrollar relaciones afectuosas con los niños es crucial en su desarrollo intelectual y emocional debido al potencial cognitivo de los estudiantes involucrado en una relación afectuosa (Leke, Jones y Dagli, 2004).

4. PROGRAMA DE EDUCACIÓN PREESCOLAR 2004 (PEP 2004)

El programa de Educación Preescolar 2004 responde al reciente establecimiento del carácter obligatorio del nivel educativo para los niños de 3 a 5 años de edad. Este programa constituye un avance importante hacia la sistematización de las competencias que se consideran básicas para garantizar la promoción del nivel preescolar al nivel primario. También constituye un gran esfuerzo en la actualización de un nivel que, de algún modo, había experimentado un estancamiento en relación con los cambios sociales, culturales y económicos, experimentados particularmente en las últimas tres décadas del siglo XX (Bertely, 2005).

El programa también sienta las bases para la articulación de la educación preescolar con la primaria al establecer una clara vinculación entre los propósitos de ambos niveles; históricamente, esta relación se ha visto acompañada de quejas y divergencias en las opiniones respecto a lo que constituyen los logros de cada uno de esos niveles educativos. Un gran reto es cómo conservar la especificidad del preescolar sin negar oportunidades de aprendizaje a los alumnos, pero sobre todo sin convertir el jardín de niños en una primaria para chiquitos, lo cual sería una interpretación errónea del programa (Pérez, 2005).

Garduño (2005), menciona que el nuevo programa exige replantear el papel de los niños, de la maestra y de los contenidos; se requiere “un trabajo pedagógico flexible y dinámico, con actividades variadas en las que el juego y la comunicación deben ser actividades conductoras”. Este trabajo pedagógico flexible tiene que ver con buscar siempre la mejor alternativa para los alumnos, que desafíe sus capacidades, que los atrape, y que permita a las maestras pasar de ser el centro del aula a convertirse en apoyos e interlocutoras de los alumnos.

El nuevo programa es muy completo y que incorpora los avances que en educación preescolar se han generado en los últimos años. Los propósitos son adecuados y factibles tomando en cuenta que no son cerrados y no se pretende agotarlos, sino favorecerlos durante el tiempo en el que los niños asistan al plantel, pues muchos de ellos deben continuar desarrollándose durante toda la vida.

4.1 ¿Por qué y para qué un nuevo Programa de Educación Preescolar?

En Septiembre de 2004 comenzó la primera fase de implementación de un nuevo programa de educación preescolar en un número aproximado de cuatro mil jardines de niños de todos los estados de la República Mexicana con esta acción culminó un amplio proceso -emprendido desde el año 2002- de diagnóstico, estudio, consulta y elaboración con la participación del personal técnico, docente y directivo de educación preescolar. Este proceso de reforma ha tenido, desde su inicio, dos propósitos centrales: el mejoramiento de la calidad de la experiencia formativa de las niñas y los niños durante la educación preescolar y la articulación de la educación preescolar con la educación primaria y secundaria (Moreno, 2004).

Según Moreno (2004) el logro de estos propósitos exige un conjunto de acciones que van más allá de la promulgación de una nueva propuesta curricular. Si, bien, el currículo es uno de los elementos que influyen en la calidad del proceso educativo, su eficacia como elemento de cambio educativo depende de múltiples factores que se interrelacionan: las maneras de interpretarlo y traducirlo en acciones concretas, las competencias, conocimientos y experiencias de cada profesor(a), así como las condiciones materiales e institucionales en las que se realiza la labor docente.

En particular, son importantes otras acciones de política educativa: la actualización del personal docente y directivo, la transformación de la gestión escolar, la participación de las familias, los materiales disponibles para maestras y alumnos, el tiempo escolar y su uso. La necesidad de otros cambios -que rebasan los alcances de una reforma curricular- es reconocida en el Programa Nacional de Educación 2001-2006 (SEP, 2001). El establecimiento de la obligatoriedad de este nivel educativo agregó a los retos anteriores la necesidad de ampliar la planta docente, el número de centros escolares y aulas en plazos muy cortos y con recursos muy escasos; por varias razones esta nueva disposición tiende -en general- a ser cumplida mediante la saturación de los grupos escolares existentes, hecho que condiciona la implantación de cualquier propuesta de cambio pedagógico (Pérez, 2005).

4.1.1 La importancia de la educación preescolar en México

En México, como en otros países, la educación preescolar ha cobrado una importancia creciente en las políticas educativas tanto por el conocimiento actualmente disponible sobre las potencialidades de aprendizaje infantil como por la influencia de los cambios sociales y culturales en la vida de los niños pequeños (Garduño, 2005).

Los avances de las investigaciones sobre los procesos del desarrollo y aprendizaje infantil coinciden en identificar un gran número de capacidades que los niños desarrollan desde, muy temprana edad e igualmente confirman su gran potencialidad de aprendizaje. Actualmente se puede sostener que existe una perspectiva más optimista sobre lo que típicamente los niños saben y sobre lo que pueden aprender entre los cuatro y cinco años y aún a edades más tempranas, siempre y cuando participen en experiencias educativas interesantes que representen retos a sus concepciones y a sus capacidades de acción en situaciones diversas (SEP, 2004).

Las nuevas condiciones sociales en las que se desenvuelve la vida infantil, la diversificación de la población atendida en la educación preescolar y el reconocimiento de las grandes potencialidades de aprendizaje de los niños pequeños obligan a fortalecimiento de la función de las instituciones educativas para garantizar que los niños vivan en ellas experiencias que contribuyan con mayor eficacia a su sano desarrollo emocional, social, físico y especialmente, de sus capacidades de pensamiento y aprendizaje. Con estos puntos de partida se inició la revisión de las prácticas educativas vigentes en los jardines de niños y de los distintos programas de educación preescolar (SEP, 2003).

4.2 Fundamentos del Programa de Educación Preescolar (PEP, 2004)

La Secretaría de Educación Pública (2004) plantea que la educación preescolar debe aportar a las niñas y a los niños bases sólidas para su desenvolvimiento personal y social, el desarrollo de su identidad personal, la adquisición de capacidades fundamentales y el aprendizaje de pautas básicas para integrarse a la vida social. Los primeros años de vida constituyen un periodo de intenso aprendizaje y desarrollo, que tiene como base la propia constitución biológica o genética, pero en el cual desempeñan un papel clave las experiencias sociales. Del tipo de experiencias sociales en que participen los niños a temprana edad dependen muchos aprendizajes fundamentales para su vida futura: la percepción de su propia persona (la seguridad y confianza en sí mismos), así como el desarrollo de sus capacidades para conocer el mundo, pensar y aprender permanentemente (la curiosidad, la atención, la observación, la formulación de preguntas y explicaciones, la imaginación y la creatividad) (SEP, 2001).

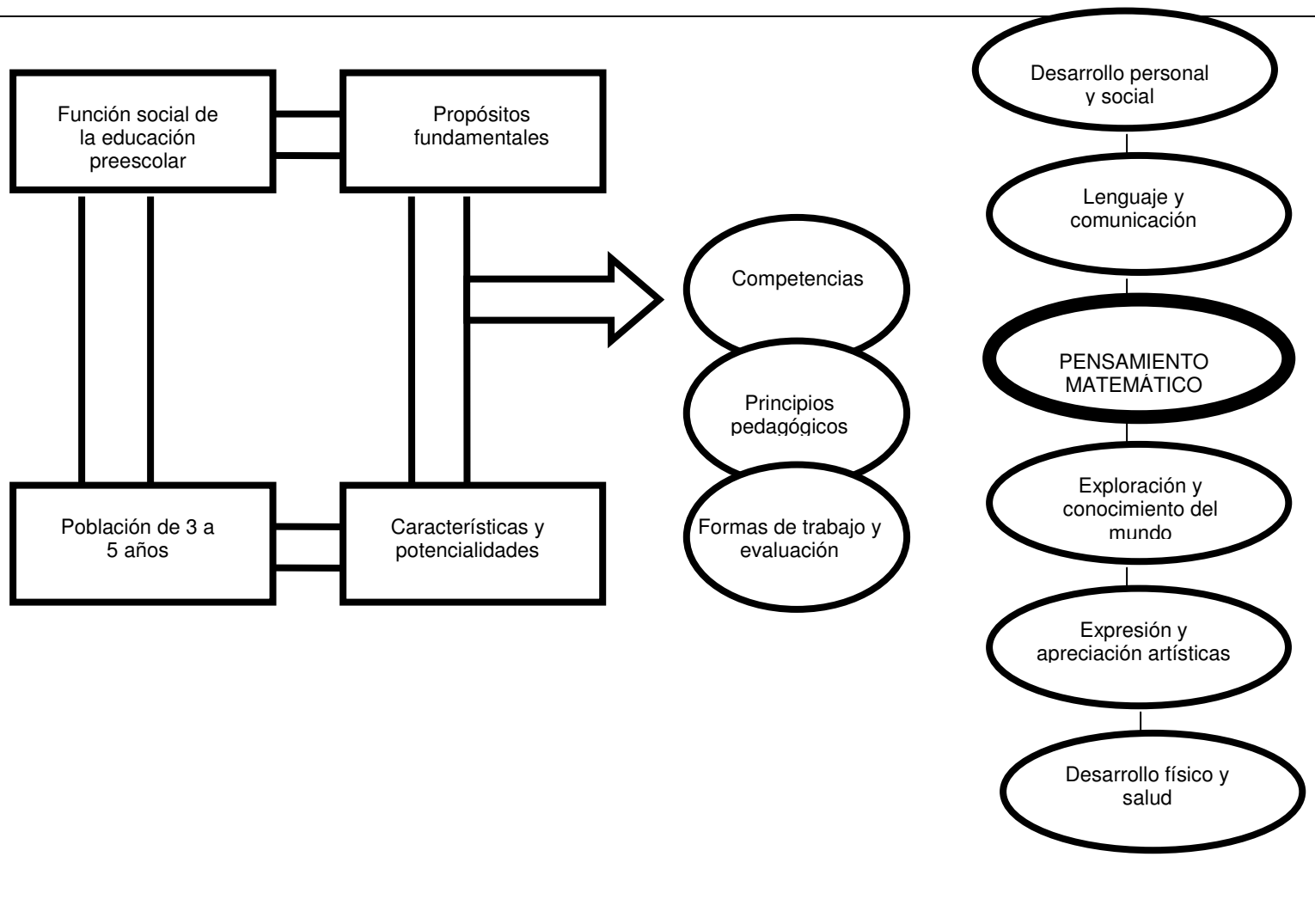
4.3 Organización del Programa de Educación Preescolar 2004.

En la convivencia familiar, escolar y al participar en diversas actividades sociales, entre ellas las que destaca el juego, los pequeños adquieren muchos de los saberes y competencias que les permiten actuar cada vez con mayor

autonomía; estas experiencias cotidianas, sin embargo, no siempre ofrecen a los niños las oportunidades para desarrollar todas sus potencialidades. Por eso es indispensable la intervención educativa sistemática con propósitos precisos, es decir, con intencionalidades educativas definidas (SEP, 2002).

La función primordial del programa es establecer los propósitos fundamentales --que a su vez se expresan en competencias clave--, así como los principios pedagógicos en los que debe basarse el diseño de actividades o situaciones didácticas. En este sentido el programa educativo es el medio a través del cual se concreta, o expresa específicamente, la misión que la sociedad asigna a la educación como servicio público; la elaboración del programa implica considerar esta misión, así como los avances derivados de la experiencia y la investigación respecto a los procesos de desarrollo y aprendizaje infantil, y las características y alcances de la intervención educativa. El esquema 1 ilustra las características generales del programa:

Esquema 1. Organización del programa de educación preescolar 2004



4.3.1 Diseño curricular por competencias

A diferencia de un programa que establece temas generales como contenidos educativos en torno a los cuales se organiza la enseñanza y se acotan los conocimientos que los alumnos han de adquirir, el PEP 2004 está centrado en competencias. Esta decisión de orden curricular tiene como finalidad principal propiciar que la escuela se constituya en un espacio que, además de contribuir al desarrollo integral de las niñas y los niños, ofrezca oportunidades para saber actuar, interactuar y construir aprendizajes (Yee, 2005).

En este programa (PEP, 2004), por competencia se entiende la capacidad para actuar eficazmente en situaciones diversas, capacidad que se apoya sobre conocimientos pero no se reduce a su dominio, pues abarca habilidades y actitudes necesarias para el desempeño personal y social; estas competencias son necesarias y benéficas para todo individuo, abarcan las emociones y las relaciones interpersonales, el lenguaje en sus diferentes manifestaciones, el razonamiento y el desarrollo físico. Una competencia es considerada clave, esencial o de base si permite a los individuos acceder a niveles de logro progresivamente complejos para continuar aprendiendo durante toda la vida, tomar decisiones y participar activamente en su ambiente cultural y social.

De acuerdo con Yee (2005) la selección de las competencias que constituyen el contenido de este programa se sustenta en la convicción de que los niños y las niñas ingresan a la escuela con un acervo importante de capacidades, experiencias y conocimientos que han adquirido en los ambientes en que se desenvuelven y con un enorme potencial de aprendizaje. La función de la educación preescolar consiste, por lo tanto, en promover el perfeccionamiento de las competencias que cada niña o cada niño posee, y que avance en los niveles de logro de otras cuyo desarrollo puede ser incipiente. El grado de avance que cada niña o niño tiene con respecto a una competencia es variable; ello depende

de sus antecedentes personales, familiares y, especialmente de las oportunidades de participación en actividades de exploración del mundo social y natural, de la convivencia con sus pares, donde el juego desempeña un papel clave, así como del tipo de relación que los adultos que le rodean sostienen con ellas y ellos.

Por su parte Nordeflycht (2005) menciona que las competencias son una potencialidad que permite poner en práctica conocimientos y procedimientos que han sido adquiridos de modo que se transforman en saberes activos y transferibles, es una movilización de todos ellos y son los que un sujeto utiliza frente a la resolución de un problema o de una tarea compleja, se expresa en una acción autónoma y a la vez eficaz. Por cual para que exista competencia es necesario que se ponga en juego un repertorio de recursos (conocimientos, procedimientos, actitudes, comportamientos...). Este equipamiento es la condición de la competencia, es el conjunto que la hace posible. Una competencia se sitúa en el amplio espectro de la construcción y no de la simple aplicación.

4.3.2 Campos Formativos

Los campos formativos del PEP 2004 son una forma de organizar los contenidos educativos, permiten precisar sus implicaciones y ubicar su sentido, pero no constituyen “materias” o “asignaturas” cuyos contenidos deban ser enseñados siempre en forma separada. Asimismo, esta organización puede contribuir a que todas las actividades obedezcan a intenciones educativas claramente definidas, evitando así la ambigüedad e imprecisión en el sentido de las actividades, características que en ocasiones se intenta justificar aludiendo al carácter integral del aprendizaje y del desarrollo infantil (Fuenlabrada, 2005).

Los campos formativos aluden al conjunto de experiencias de aprendizaje en las que niñas y niños comprometen o ponen en juego las diversas capacidades que poseen con la finalidad de acceder a niveles superiores de logro y aprendizaje en los distintos ámbitos del desarrollo humano: afectivo y social, cognitivo, de

lenguaje, físico y psicomotor. Estos aprendizajes implican, de manera interrelacionada, la elaboración de conocimientos, la adquisición de habilidades y actitudes para su desempeño en la vida escolar y social presente y futura (SEP, 2004).

El programa incluye seis campos formativos. Cada campo se organiza a su vez en diferentes aspectos, según se registra en la tabla 1.

Tabla 1. Campos Formativos de PEP 2004

CAMPOS FORMATIVOS	COMPETENCIAS
Desarrollo personal y social	Identidad personal y autonomía Relaciones interpersonales
Lenguaje y comunicación	Lenguaje oral Lenguaje escrito
Pensamiento matemático	Número Forma, espacio Medida
Exploración y conocimiento del mundo	Mundo natural Cultura y vida social
Expresión y apreciación Artísticas	Musical Corporal y de la danza Plástica Dramática y teatral
Desarrollo físico	Coordinación, fuerza y equilibrio Promoción de la salud

4.4 Campo Formativo: Pensamiento Matemático

Los fundamentos del pensamiento matemático están presentes en los niños y las niñas desde edades muy tempranas. Como consecuencia de los procesos de desarrollo y de las experiencias que viven al interactuar con su entorno, desarrollan nociones numéricas, espaciales y temporales que les permiten avanzar en la construcción de nociones matemáticas más complejas (SEP, 2004). De esta manera, el aprendizaje matemático requiere de un proceso de construcción socialmente mediado. Al respecto Edo i Baste (2005) señala que este proceso se lleva a cabo mediante la interacción, la negociación y la comunicación con otras personas en contextos particulares, culturalmente definidos y en el que determinados instrumentos culturales juegan un papel decisivo.

Particularmente el campo formativo denominado pensamiento matemático implica el trabajo sobre el número, la forma, el espacio y la medida, estos contenidos, desde luego, trabajar este campo enfatiza no solo el desarrollo de competencias cognitivas si no también el desarrollo de competencias sociales y afectivas, por mencionar algunas (Fuenlabrada, 2005).

Cuando los niños se ven involucrados en situaciones que implican, por ejemplo, explicar cómo se puede medir el tamaño de una ventana, ponen en juego herramientas intelectuales que les permiten proponer unidades de medida (un lápiz, un cordón), realizar el acto de medir y explicar el resultado (marcando hasta dónde llega la unidad tantas veces como sea necesario para ver cuántas veces cabe la unidad en lo que se quiere medir y llegar a expresiones del tipo: “esto mide 8 lápices y un pedacito más”), lo cual implica establecer la relación entre la magnitud que se mide y el número que resulta de medir (cuántas veces se usó el lápiz o el cordón).

Durante las experiencias en este campo formativo es importante favorecer el uso del vocabulario apropiado, a partir de las situaciones que den significado a las palabras “nuevas” que los niños pueden aprender como parte del lenguaje matemático (la forma rectangular de la ventana o esférica de la pelota, la mitad de una galleta, el resultado de un problema).

Tabla 2. Competencias del Pensamiento Matemático

PENSAMIENTO MATEMÁTICO		
ASPECTOS EN LOS QUE SE ORGANIZA EL CAMPO FORMATIVO		
	Número	Forma, espacio y medida
C O M P E T E N C I A S	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo. • Plantea y resuelve problemas en situaciones que le son familiares y que implican agregar, reunir, quitar, igualar, comparar y repartir objetos. • Reúne información sobre criterios acordados, representa gráficamente dicha información y la interpreta. • Identifica regularidades en una secuencia a partir de criterios de repetición y crecimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce y nombra características de objetos, figuras y cuerpos geométricos. • Construye sistemas de referencia en relación con la ubicación espacial. • Utiliza unidades no convencionales para resolver problemas que implican medir magnitudes de longitud, capacidad, peso y tiempo. • Identifica para qué sirven algunos instrumentos de medición.

Este campo formativo se organiza en dos aspectos relacionados con la construcción de nociones matemáticas básicas: Número, y Forma, espacio y medida. A continuación se presentan las competencias que se pretende logren las

niñas y los niños en cada uno de los aspectos mencionados, así como las formas en que se favorecen y manifiestan.

La actividad con las matemáticas alienta en los niños la comprensión de nociones elementales y la aproximación reflexiva a nuevos conocimientos, así como las posibilidades de verbalizar y comunicar los razonamientos que elaboran, de revisar su propio trabajo y darse cuenta de lo que logran o descubren durante sus experiencias de aprendizaje. Ello contribuye, además, a la formación de actitudes positivas hacia el trabajo en colaboración; el intercambio de ideas con sus compañeros, considerando la opinión del otro en relación con la propia; gusto hacia el aprendizaje; autoestima y confianza en las propias capacidades. Por estas razones, es importante propiciar el trabajo en pequeños grupos (de dos, tres, cuatro o unos cuantos integrantes más), según la intención educativa y las necesidades que vayan presentando los pequeños (SEP, 2004).

5. PERSPECTIVA TEÓRICA

A lo largo de la historia han existido diversos enfoques y formas de concebir al individuo (niño) en su papel de aprendiz, ya fuera como participante activo o como personaje pasivo. No obstante, ambas perspectivas influyen notablemente en la forma de enseñanza (didáctica) de las Matemáticas en el nivel preescolar. Por tal motivo, es importante tener presentes sus implicaciones (Carretero, 1993).

Por ejemplo, con el enfoque conductista se concibió al niño como un agente pasivo en el aprendizaje, el cual estaba determinado por la asociación de estímulo-respuesta y por el condicionamiento. Luego, el enfoque psicogenético cambió la visión pasiva del niño a una más activa con mayor participación en el proceso de aprendizaje considerando por un lado, la construcción del conocimiento por parte del niño (constructivismo) y por el otro, la participación del contexto social (socioconstructivismo). Todos estos enfoques han influido de una u otra manera en la enseñanza impartida a los niños en preescolar. Por tal motivo, es importante conocer tanto la visión que se tiene del niño y de su aprendizaje matemático desde la edad preescolar, como la enseñanza de las Matemáticas en este nivel educativo (Moreno y Waldegg, 2004).

5.1 Enfoque Socioconstructivista en la Comprensión del Conocimiento Matemático

Una de las principales aportaciones del enfoque sociocultural es la afirmación de Vygotsky de que toda operación mental fue inicialmente una actividad interpersonal. Llamaba a esta afirmación la ley genética general del desarrollo cultural y en ella afirmaba que todas las funciones psicológicas superiores aparecen en dos planos, primero en el interpsicológico (entre aprendiz y adulto) y posteriormente en el intrapsicológico (mental). Esta afirmación general de Vygotsky también es válida para un conocimiento particular, como son las matemáticas (Gómez, 1997).

A partir de la perspectiva socioconstructivista, toda actividad mental fue inicialmente una actividad interpersonal y tomando en cuenta lo que dice Rogoff (Citado en Dembo y Guevara, 2001) sobre la importancia de la participación de un adulto para facilitar el aprendizaje, podemos enfatizar la importancia de la participación de un adulto en la facilitación del aprendizaje de los niños. Este autor aporta la noción de zona del desarrollo próximo para demostrar cómo los procesos cognoscitivos están mediados por otro miembro de la cultura más capaz. Vygotsky demostró que la capacidad de los niños variaba fuertemente al pasar del trabajo individual al trabajo con la guía de un maestro. Esta afirmación diferencia entre la capacidad de resolver un problema de manera independiente y la capacidad de resolverlo con la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz es lo que se denomina zona del desarrollo próximo (Duhalde y González, 2003).

Cuando se le pide a un niño que realice una actividad que puede hacer por sí mismo no es construcción de conocimiento, o dicho en otros términos, no es aprendizaje, sino práctica de lo ya construido. Por otra parte, si se pretende enseñar algo que está fuera de las capacidades actuales del niño sería una pérdida de tiempo pues no le sería posible aprenderlo. Es importante ayudar al niño en la construcción del conocimiento nuevo en su zona del desarrollo próximo para que avance de manera rápida y segura. La zona del desarrollo próximo es dinámica pues por una parte sufre modificaciones en cuestión de segundos posibilitando nuevos aprendizajes (Rojas, 2000).

Para trabajar en la zona de desarrollo próximo es indispensable que el maestro posea un excelente dominio de lo que desea enseñar pues sólo así tendrá la posibilidad de situarse continuamente en el nivel de competencia del niño y de responder contingentemente a sus necesidades de ayuda.

Lo anterior significa que es indispensable la participación de otra persona para ayudar a un niño en la construcción del conocimiento matemático. Esta persona, más competente, ayudará al niño a apropiarse de las herramientas creadas por la cultura (sistema numérico, algoritmos, esquemas cognoscitivos, etc.). Además, el adulto le ayudará a generalizar los conocimientos a nuevas situaciones y a relacionar ese conocimiento con otros que ya posee (Carretero, 1993).

En opinión de Vygotsky, la cultura proporciona las herramientas simbólicas necesarias para la construcción de la conciencia y las funciones mentales superiores. Con esta idea Vygotsky se refería fundamentalmente a los símbolos lingüísticos, pero también podemos pensar en otro tipo de herramientas representacionales como acciones, íconos y símbolos.

En resumen podemos decir que, el conocimiento matemático es una construcción social de una cultura a través de su historia, pero que a su vez tiene que ser reconstruida por cada nuevo miembro de la cultura. Esta reconstrucción del conocimiento recibe la ayuda de otro miembro de la cultura más capaz. Se han identificado diferentes métodos para ayudar en esa construcción. Además de la ayuda de otro más capaz y de la utilización de métodos de ayuda, a través del uso del lenguaje, y que el aprendizaje ocurra en la zona de desarrollo próximo, identificada inicialmente por Lev Vygotsky, y que se utilicen diferentes medios de representación (Oyarzún, Castro y Carrasco, 1997).

A partir de lo anterior resultaría útil tomar en cuenta los siguientes aspectos para una enseñanza y aprendizaje eficaz de las matemáticas: la ayuda del maestro (otros adultos) es la parte central de la enseñanza, la cual ocurre en la zona del desarrollo próximo y se fomenta utilizando diversos medios de ayuda como son la ejecución guiada, la estructuración cognoscitiva, la explicación, etc; el uso de sistemas representacionales que permitan al alumno tener una imagen clara de los elementos con que está trabajando, las relaciones entre ellos y las operaciones que debe ejecutar con los mismos. Estas representaciones pueden

ser concretas, pictóricas o abstractas y por último el uso de un lenguaje especializado que permita la claridad y precisión al nombrar objetos, algoritmos, operaciones y relaciones (Gómez, 1997).

En los apartados siguientes se describirá la importancia que tiene la contextualización de la enseñanza y el papel del alumno y del profesor en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

5.1.1 La contextualización de la enseñanza

La enseñanza contextualizada cobra sentido en el marco de una escuela constructiva, mientras que, en el marco de la enseñanza tradicional, se presentan los siguientes problemas: que los contenidos que se reproducen en las clases no siempre tienen sentido para los alumnos; que aunque sean memorizados no siempre resuelven los problemas que los alumnos enfrentan en su vida cotidiana; que muchos de los contenidos que los alumnos aprenden en la escuela no tienen relación significativa con la vida real (Peralta, 2004).

Desde el constructivismo cobra sentido reconceptualizar y revalorizar el contexto y el medio ambiente, y su relación con el aprendizaje y el conocimiento. La construcción de aprendizajes genuinos en la escuela está en íntima relación con el grado de inserción que logran tener los contenidos escolares en el ámbito de significados que proporciona el contexto cultural y social del alumno y de su propia comunidad. En la búsqueda por producir aprendizajes genuinos y valorando como legítimas las experiencias culturales y sociales de los alumnos, es preciso considerar a la cultura y a la comunidad como punto de partida y como el entorno significativo de todo aprendizaje (Boggino, 2004).

Los objetos de conocimiento no pueden ser presentados como contenidos aislados e independientes de situaciones en las cuales los alumnos actúan, sino que se tiende a trabajar, en lo posible, a partir de situaciones reales. Los saberes

son construcciones que los alumnos realizan a partir de sus propios modos de percibir la información que reciben en las situaciones donde viven y actúan, a la vez que, en el mismo proceso, transforman parcialmente los saberes de su propia comunidad. Por ello, la propuesta de partir de situaciones reales y problemáticas se torna relevante para lograr que los aprendizajes tengan sentido y significado propio en los alumnos, lo cual conlleva, a su vez, la necesidad de otorgarle significado educativo a todas las situaciones, eventos y sucesos de la comunidad (Duhalde y González, 2003)

Una manera de considerar el proceso de enseñar matemáticas es verlo como análogo al de hacer matemática. En este proceso, los docentes deben entender en primer lugar la matemática que tienen que enseñar y a los niños que están aprendiendo matemática; el segundo paso consiste en desarrollar un plan que refleje ese entendimiento; el tercer paso es proporcionar a la clase la instrucción para implementar el plan; y el cuarto paso consiste en evaluar el éxito de los alumnos, reflexionar y posiblemente revisar el enfoque. Éste es un método de establecer prácticas en el aula que respetan el desarrollo del niño, garantizando la aplicación de principios educacionales razonables y dan cabida a las necesidades de cada clase, docente y alumno (Rowan y Bourne, 1999).

5.1.2 La concepción del aprendizaje

La concepción socioconstructivista del aprendizaje se sustenta en la idea de que la finalidad de la educación que se imparte en las instituciones educativas es promover los procesos de crecimiento personal del alumno en el marco de la cultura del grupo al que pertenece. Estos aprendizajes no se producirán de manera satisfactoria sin una ayuda específica mediante la participación del alumno en actividades intencionales, planificadas y sistemáticas, que logren propiciar en éste una actividad mental constructivista (Coll, 1988).

Por lo anterior podemos decir que la concepción socioconstructivista nos demuestra que el aprendizaje escolar es el resultado de un proceso complejo de intercambios funcionales que se establecen entre los elementos: el alumno que aprende el contenido, que es objeto de aprendizaje y el profesor que ayuda al alumno a construir significados y a atribuir sentido a lo que aprende. Lo que el alumno aporta al acto de aprender, su actividad mental constructivista, es un elemento mediador entre la enseñanza del profesor y los resultados del aprendizaje a los que llega. De manera recíproca, la influencia educativa que ejerce el profesor a través de la enseñanza es un elemento mediador entre la actividad mental constructivista del alumno y los significados que vinculan los contenidos escolares. La naturaleza y las características de estos contenidos, por último, hacen a su vez de mediadores de la actividad que el profesor y los alumnos desarrollan sobre ellos (Martí, 1997).

Podemos decir que la construcción del aprendizaje escolar es en realidad un proceso de elaboración, en el sentido de que el alumno selecciona, organiza y transforma la información que recibe de muy diversas fuentes, estableciendo relaciones entre dicha información y sus ideas o conocimientos previos. Así aprender un contenido quiere decir que el alumno le atribuye un significado, construye una representación mental por medio de imágenes o proposiciones verbales, o bien elabora una especie de teoría o modelo mental como marco explicativo de dicho conocimiento (Díaz Barriga y Hernández, 2002).

Planas (2005), argumenta que el aprendizaje matemático puede entenderse como una iniciación en una comunidad de significados y prácticas sociales, o como una forma de participación en una comunidad de prácticas. La cuestión es en qué tipo de prácticas queremos que los alumnos participen. Y, además, cuáles son las acciones específicas que el profesor debe desarrollar para que haya una participación efectiva de los alumnos en estas prácticas. La primera cuestión tiene que ver con la naturaleza de la actividad matemática y con la visión que el

profesor tiene de esta naturaleza. Una visión de la actividad matemática basada en la interrogación, la crítica y el descubrimiento lleva a plantear la conveniencia de acciones específicas del profesor donde la interacción, el diálogo y la negociación tengan un papel superior.

La interacción, sin embargo, es un recurso maleable en manos del profesor y su uso en el aula dependerá de los objetivos que éste se proponga; por ejemplo, no todas las interacciones promueven el aprendizaje matemático. Hay interacciones cuya finalidad es conseguir que intervenciones de ciertos alumnos queden sistemáticamente relegadas a un segundo plano, mientras que otras tienden a simplificar y homogeneizar el conocimiento matemático. La interacción es positiva, en el sentido de facilitadora del aprendizaje, si viene acompañada de diálogo. El término diálogo, sugiere la implicación de al menos dos partes en una situación de comunicación con intereses no necesariamente compartidos. Un diálogo no es exactamente lo mismo que una conversación. En el diálogo, las dos o más partes toman la iniciativa y construyen significados, mientras que en la conversación puede haber interlocutores que escuchen pero que no tengan voz reconocida a pesar de hablar y opinar (Planas, 2004).

5.1.3 Papel del alumno desde una perspectiva socioconstructivista

Desde una perspectiva socioconstructivista, podría decirse que para que el alumno logre aprendizajes significativos, deben tenerse en cuenta dos grandes ámbitos: los factores cognitivos, los factores emocionales y relacionales que intervienen en el aprendizaje. Cabe señalar que desde la visión socioconstructivista, el alumno construye nuevos conocimientos mediante las relaciones entre lo que ya sabe y los nuevos conocimientos escolares, a través de una actividad mental constructiva. La capacidad de llevar a cabo aprendizajes significativos estará condicionada por sus *conocimientos previos*, los cuales están organizados y estructurados de modo que le dan sentido a la realidad del alumno y cuando éstos se aproximan más a un conocimiento formal o escolarizado,

provocan que el alumno entre en conflicto, debido a que se le están presentando otros modelos alternativos con los cuales puede interpretar la realidad, permitiéndole así, ir sustituyendo progresivamente sus conocimientos previos. A partir de lo anterior es que se hace necesario que el docente acceda a los esquemas de conocimiento, con los cuales cuenta el alumno, de modo que sea un elemento para planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje, que va a llevar a cabo (Marchesi y Martín, 1998).

Gracias a la participación en los procesos educacionales sustentados en distintas prácticas y procesos sociales, en los que se involucran diferentes *agentes* y *artefactos* culturales, el niño consigue enculturarse y socializarse, y así se convierte en miembro de esa cultura, y al mismo tiempo se individualiza y desarrolla su propia personalidad (Bishop, 1999).

5.1.3.1 Procesos de interacción entre los alumnos

El papel de interacción social con otros, especialmente con los que saben más; experto, maestros, padres, niños mayores e iguales; tienen importancia fundamental para el desarrollo psicológico, cognitivo y afectivo del niño o niña. Por lo que puede establecerse que; el alumno reconstruye los saberes, pero no lo hace solo, porque ocurren procesos complejos en los que, se entremezclan procesos de construcción personal y procesos auténticos de construcción en colaboración con los otros que intervinieron, de una o de otra forma, en ese proceso (Medrano, 1991).

De este modo, los saberes de diversos tipos que en un comienzo fueron transmitidos, compartidos y regulados externamente y dispensados por otros, gracias a procesos de internalización, terminan siendo propiedad del alumno, de modo, que estos llegan a ser capaces de hacer uso activo de ellos de manera, conciente y voluntaria.

Desde la perspectiva socioconstructivista, los procesos de interacción que promueven la Zona de Desarrollo Próximo, no sólo pueden darse por parte de los adultos, sino que, también puede ser promovida por los iguales o pares “más capacitados”, en un determinado dominio de aprendizaje (Dembo y Guevara, 2001).

La interacción entre iguales se ha dirigido a dos situaciones: la coconstrucción o actividad conjunta – colaborativa de tareas entre alumnos con competencias cognitivas similares y las tutorías entre uno que sabe más y otro que sabe menos. En el caso de la primera, se ha demostrado que la actividad colaborativa desarrollada y creada conjuntamente por los alumnos ha resultado fructífera para seleccionar situaciones de diversa índole; en el caso de la segunda, se ha demostrado, que las relaciones de tutoría entre niños más capacitados y otros que lo son menos frente a una tarea determinada, producen resultados o avances cognitivos significativos en los menos capacitados y también en los más capacitados.

Para mejorar y comprender los contextos de interacción existen cuestiones que deben tenerse en cuenta; primero, que las actividades realizadas por los alumnos terminan siendo una actividad conjunta, enriquecida por las aportaciones activas de cada uno de los involucrados y que en las interacciones realizadas entre iguales, se recrean zonas de construcción relativas a la comprensión y solución de la tarea, que amplían las posibilidades que los sujetos por sí mismos no tendrían; y segundo que gracias a que el lenguaje es un instrumento mediador y posibilitador de las interacciones. Los miembros prestan, solicitan y reciben ayuda, mejoran y reconstruyen la representación cada vez más diferenciada de la tarea o situación acometida conjuntamente, en una relación bastante más simétrica que la que ocurriría entre profesor (o enseñante adulto) y alumno. El lenguaje permite regular la ejecución de los otros e influir en ella, además en la ejecución interna de uno mismo. Por lo que en esta relación más cercana y más horizontal creada entre pares, cuando se crean las condiciones apropiadas, es

posible el uso del lenguaje en todo su valor instrumental, ya sea sí se usa el lenguaje propio para influir sobre los demás, sí se emplea el lenguaje de los otros para influir en uno mismo, sí se recupera el lenguaje creado colectivamente para influir en el proceso de solución, o sí es utilizado el lenguaje propio. Desarrollado sobre la marcha en la tarea, para influir en uno mismo (Rowan y Bourne, 1999).

5.1.3.2 El alumno y las Matemáticas

Tratar de explicar el desasosiego de muchos alumnos de matemáticas es realmente algo muy complejo y en esta explicación intervienen seguramente multitud de factores de orden personal, educativo y social. Es cierto que todo lo que contribuya a distanciar la experiencia matemática del alumno del sentimiento de que es él el responsable activo de su pensamiento matemático, provocará sentimientos de rechazo, impotencia y falta de motivación (Carretero, 1993).

Cabe señalar que es frecuente encontrarse con alumnos de matemáticas que basan todos sus razonamientos en la autoridad del profesor. Es cierto que esta característica puede encontrarse en cualquier tipo de adquisición escolar. Pero las matemáticas precisamente porque constituyen un nuevo lenguaje con un formalismo riguroso y abstracto, pocas veces relacionado con las experiencias significativas para los alumnos, pueden originar con más facilidad el sentimiento de que poco se pueda hacer para entenderlas y que, si lo dice el profesor así será. Esta confianza en la autoridad explica también la frecuencia con la que los alumnos aplican de manera rígida un algoritmo sin cuestionar la pertinencia de su aplicación (Bonilla, 1989).

Todo lo que contribuya, a favorecer este sentimiento de control y de iniciativa en la construcción del pensamiento matemático por parte de los alumnos repercutirá de forma positiva en sus aprendizajes, al menos en su motivación.

Todas las tentativas que vinculen los contenidos matemáticos con significados específicos y próximos a los alumnos y todos los problemas que se

planteen de forma lo más cercana posible a sus preocupaciones y necesidades, ayudarían seguramente a crear un el sentimiento de lo que se hace tiene algún sentido y es pertinente. Además todas las propuestas encaminadas a favorecer, en algunos momentos del aprendizaje, el trabajo colaborativo en pequeños grupos pueden servir para que el alumno se centre en mayor medida en el proceso mismo de la construcción de una idea, de una solución a un problema o hasta la creación de un nuevo problema, no en tanto a poseer una respuesta exigida por el profesor (Martí, 1997).

5.1.4 Papel del docente desde una perspectiva socioconstructivista

El profesor debe ser entendido como un agente cultural que enseña en un contexto de prácticas y medios socioculturalmente determinados, y como un mediador esencial entre el saber sociocultural y los procesos de apropiación de los alumnos. Así a través de actividades conjuntas e interactivas, el docente procede promoviendo zonas de construcción para que el alumno se apropie de los saberes, gracias a sus aportes y ayudas estructurados en las actividades escolares, siguiendo cierta dirección intencionalmente determinada (Hernández, 1998).

De acuerdo con Gómez (1997), la participación del docente en el proceso educativo de algún contenido o saber curricular (conocimientos, habilidades, procesos, actitudes, instrumentos, etc.) se plantea de inicio como una relación asimétrica con los alumnos. No podría ser de otra manera puesto que el docente debe conocer el uso funcional de los saberes e instrumentos culturales, y planear una serie de acciones que, junto con las curriculares institucionales, tendrán por objeto promover el desarrollo de las funciones psicológicas superiores en cierta dirección, y la apropiación del uso adecuado de los instrumentos y saberes socioculturales según la interpretación específica de la cultura en que se encuentran insertos. En este sentido, el docente sabe, desde el inicio mismo del encuentro educativo con el alumno, hacia dónde deberá dirigir los procesos

educativos y tiene claras sus intenciones educativas. Esto, por supuesto, no ocurre así con el aprendiz, quien tendrá que percatarse de ellas progresivamente a través del diálogo (mecanismos de mediación semiótica apropiados) y de las interacciones y experiencias compartidas con el profesor.

Desde el punto de vista del profesor, según la concepción constructivista, la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje dependerá fundamentalmente del éxito en el uso de dos mecanismos de influencia educativa básicos: la construcción de significados compartidos y el traspaso del control.

Esta concepción de la función mediadora del profesor entre el contenido y el alumno se sitúa en el marco de los conceptos de zona de desarrollo próximo de Vygostsky, y de andamiaje de Bruner. Desde esta perspectiva, el profesor iría aportando a la situación de aprendizaje aquella competencia que todavía no tiene el alumno para, a través de mecanismos de mediación semiótica, ayudar a que éste finalmente pueda interiorizar y regular de forma autónoma las nuevas capacidades. Los mecanismos de influencia educativa serían los responsables no sólo de provocar y facilitar la actividad constructiva del alumno sino también de guiarla en la dirección de los saberes culturales recogidos en el currículo (Marchesi y Martín, 1997).

Podríamos concluir este apartado señalando a manera de resumen que el profesor deberá intentar en su enseñanza, la creación y construcción conjunta de zonas de desarrollo próximo con los alumnos, por medio de la estructuración de sistemas de andamiaje. No hay que olvidar, como se ha explicado al principio de este apartado, que si bien las zonas estarán encaminadas sobre todo a promover el cambio cognitivo en cierta dirección, también pueden ser consideradas zonas de construcción conjunta en la medida en que la participación de los alumnos también resulte determinante y pueda influir en la estructuración de las actividades; cuando esto ocurre, las zonas asumen características no exactamente iguales a las previstas; sin embargo, al final, dichas actividades

deberán ser guiadas y orientadas por el profesor hacia ciertas situaciones deseadas. Así, el docente, con su influencia y en coconstrucción con los alumnos, promueve los procesos de apropiación de los saberes y los instrumentos de mediación socioculturalmente aceptados y valorados que, muy probablemente no ocurrirían en forma espontánea en los alumnos (Hernández, 1998).

5.1.5 Las matemáticas como sistema cultural

La enseñanza de las matemáticas, conjuntamente con la enseñanza de la lengua, se considera una prioridad social y curricular. Se tiende a asociar el éxito de un alumno en matemáticas con su <<inteligencia>> y calidad de <<buen alumno>>. Por otra parte, la matemática es una de las ciencias más difíciles de aprender y enseñar. La falta de perspectiva cultural en educación matemática y los efectos de una enseñanza descontextualizada tienen mucho que ver con las dificultades en la enseñanza y el aprendizaje. El currículo de matemáticas en muchos países, incluido el nuestro, está todavía muy orientado hacia la técnica (adquisición de procedimientos, métodos, habilidades, reglas y algoritmos) y la práctica rutinaria. Un currículo de esta naturaleza presenta la matemática como una materia basada en <<hacer>>, por delante de <<interpretar>>, donde la mezcla de actividad rutinaria y reto intelectual no deja espacio a los contextos cotidianos de los alumnos. De esta manera, aprender matemáticas se convierte en aprender procedimientos adecuados y métodos correctos de resolución. No se promueve que los alumnos y profesores desarrollen posturas críticas ni que construyan interpretaciones de significados matemáticos a partir de sus propios significados (Planas, 2004).

Además Alan Bishop afirma que la inducción a la cultura es el pilar más importante de la matemática educativa, para fundamentar dicha afirmación, se ha abocado a la tarea de analizar el concepto de cultura desde la perspectiva de la matemática educativa, y para ello ha analizado una multiplicidad de estudios antropológicos sobre la actividad matemática de distintos pueblos (Bonilla, 1989).

Para Bishop, la cultura es producto de la interacción humana y, según él afirma, las diferencias culturales son el resultado de las diferencias en las manifestaciones físicas y sociales a las que los individuos tienen que hacer frente. La forma a través de la cual los individuos se involucran con su entorno físico y social está culturalmente determinada; aunque también reconoce que tanto el entorno físico como el social contribuyen a la formación de la cultura.

A través de analizar dichos estudios antropológicos sobre la actividad matemática de ciertos pueblos, Bishop nos hace notar que hay ciertas actividades comunes a todas las culturas que tienen que ver de alguna forma con la producción matemática. Estas actividades, dice, son tan comunes como el comer, hablar y cazar.

Como Bishop (1999) nos hace notar que hay ciertas actividades comunes a todas las culturas que tienen que ver de alguna forma con la producción matemática. Él ha identificado seis de estas actividades a las que se refiere como “actividades universales”, que han sido y siguen siendo, fundamentales en el desarrollo de las matemáticas en todas las culturas; de ahí que sean universales. Estas actividades no son propiamente actividades matemáticas, como podrían serlo multiplicar o resolver una ecuación, son más bien actividades ambientales a través de las cuales se ha desarrollado la cultura y, particularmente, la cultura matemática.

Bishop insiste en que las matemáticas pensadas como fenómeno cultural, se presentan en cualquier cultura y, más aún, que es el resultado de llevar a cabo estas seis actividades. Todas ellas estimulan y son estimuladas por una serie de procesos cognitivos; además de que todas requieren de formas especiales del lenguaje y de representación. Todas ellas contribuyen a desarrollar la tecnología simbólica que son las matemáticas. Estas actividades son contar, localizar, medir, diseñar, jugar y explicar (Bonilla, 1989).

CONTAR: Quizá esta sea la actividad más obvia y seguramente la mejor documentada. Contar y asociar objetos a números tiene una larga historia. Aún en el caso de los denominados pueblos “primitivos”, hay amplia evidencia de esta actividad.

LOCALIZAR: Se refiere a actividades como “encontrar el camino”, “viajar sin perderse” y “relacionar unos objetos con otros”. Cada sociedad ha desarrollado distintas maneras de codificar y simbolizar su entorno espacial y, para cada sociedad, ciertos aspectos resultan más significativos que otros. Extrañamente esta actividad no ha sido considerada tan importante como otras desde el punto de vista de las matemáticas, pero la “localización a gran escala” ha sido fundamental para el desarrollo de la geometría (Planas, 2006).

MEDIR: Es otra actividad universal muy significativa en el desarrollo de ideas matemáticas. Medir está relacionado con comparar, con ordenar y con valorar, y todas las sociedades valoran ciertas cosas sobre otras. La precisión no es una característica que necesariamente todas las culturas valoren de la misma manera, esta depende del propósito y de la importancia de la medición en cuestión; pero todas las culturas dan múltiples muestras de esta actividad (Moreno y Waldegg, 2004).

DISEÑAR: Es otra actividad universal, y muchas de las actividades encaminadas a diseñar que se presentan de todas las culturas han sido fuente importante de ideas matemáticas. Las actividades referentes a diseñar concierne a todos los artefactos y objetos manufacturados, tanto para uso en el hogar, como en el comercio, la decoración, la guerra, el juego o los ritos religiosos, así como al diseño en gran escala, es decir, de casas, villas, jardines, campos, caminos o poblaciones. La esencia de esta actividad es el proceso de transformación de una parte de la naturaleza: de tomar una manifestación de ésta, como puede ser un trozo de madera, arcilla o terreno, y convertirlo en otra cosa, ya sea una olla o un jardín (Carretero, 1993).

El diseñar implica imponer una cierta estructura sobre la naturaleza. Este proceso lleva consigo la abstracción de formas y es precisamente por esta razón que Bishop ha seleccionado el “diseñar” y no el “producir”, ya que el producto resultante del diseño no tiene el mismo interés desde el punto de vista matemático. Del desempeño de esta actividad se han desarrollado ideas matemáticas importantes que tienen que ver con “forma”, “tamaño”, “escala”, “medida” y muchos otros conceptos geométricos.

JUGAR: Parecería extraño que el juego sea tomado en cuenta como una de las actividades que tengan conexión con las matemáticas, pero basta con detenerse un poco para notar que hay un gran número de juegos que tienen conexión con las matemáticas. Sin embargo, éste resulta más importante de ser incluido si se enfoca la educación desde una perspectiva cultural, ya que el “juego” ha sido una actividad instrumental en el desarrollo de la cultura. Todas las culturas juegan, y lo que es aún más importante, se toman el juego en serio.

Una vez que la forma del juego se define y el juego se desarrolla, las reglas, procedimientos, tareas y criterios se formalizan y ritualizan. A menudo los matemáticos valoran los juegos porque su comportamiento está regido por reglas, como lo están las matemáticas.

EXPLICAR: Es la última de estas actividades universales y es la que eleva los procesos cognitivos por encima de aquellos procesos asociados exclusivamente con la experiencia del medio ambiente. Esta actividad se caracteriza por hacer explícitas las conexiones entre los fenómenos y las teorías que dan cuenta de éstos. Claramente el lenguaje es fundamental para el desarrollo de esta actividad, El “cuento” o “historia” aparece en todas las culturas. Toda cultura tiene narradores y cuenta con frases del estilo de “Había una vez...”. El “cuento” es, pues un fenómeno universal y, desde el punto de vista matemático, su aspecto más interesante es la capacidad de conectar discursos en las formas

más ricas y variadas. En lo que toca a la investigación, ésta se ha enfocado sobre los conectivos lógicos de las lenguas (Gómez, 1997).

Las actividades anteriores muestran que existen situaciones a las cuales se enfrenta el individuo de manera cotidiana, en las cuales están inmersos algunos contenidos matemáticos, que más adelante formarán parte de la información que se les brindarán de manera formal en el contexto escolar (Bonilla, 1989). Cabe mencionar que el conflicto entre conocimientos matemáticos forjados en diversos contextos de la vida cotidiana y los conocimientos forjados en un contexto escolar ha sido puesto de manifiesto por numerosos estudios transculturales que se han interesado en las prácticas matemáticas que manifiestan los niños y adultos en diversos contextos de la vida cotidiana (supermercado, la tortillería, reparto de mercancía, etc.) (Gómez-Granell y Fraile, 1993).

En dichos contextos en los que el pensamiento matemático es un instrumento necesario para resolver problemas que el mismo sujeto se plantea para poder actuar de forma adaptada, niños y adultos muestran una gran riqueza de conocimientos y procedimientos de cálculo. Dicha competencia suele ser, muy adecuada para resolver problemas planteados (Duhalde y González, 2003).

Resultados que son interesantes, muestran que sujetos que presentan serias dificultades en resolver problemas planteados en un contexto escolar resuelven con mucha más eficacia los problemas que encuentran en algunos entornos significativos, y que los procedimientos empleados en dichos contextos suelen ser de naturaleza diferente que los enseñados y empleados en la escuela, aún cuando los niños estén siguiendo una escolarización normal.

Por ello es que nos damos cuenta de cómo el pensamiento matemático va forjándose a través de una gran variedad de actividades que los niños realizan en sus vidas cotidianas. Y por lo regular dichas actividades son de naturaleza distinta de la experiencia matemática realizada en la escuela.

Saxe (1999) muestra que ambos tipos de procedimientos de los niños normalmente escolarizados se basan en el tipo de algoritmos enseñados en la escuela fundados en conocimientos del lenguaje matemático escrito, mientras que los procedimientos de los vendedores de caramelos, en general menos rigurosos, se basan en conocimientos específicos que han sido forjados a través de su *práctica*.

Como se mencionó con anterioridad, la construcción del conocimiento es mediatizada a través de instrumentos entre los cuales está el lenguaje, a continuación se habla más específicamente del lenguaje matemático.

5.1.5.1 Lenguaje matemático

La enseñanza de las matemáticas trata, en última instancia de la comunicación de ideas matemáticas, y el lenguaje resulta el medio más obvio para que se establezca dicha comunicación. De aquí que sea importante para nuestra disciplina tener en cuenta los usos del lenguaje tanto de profesores como de alumnos (Jorba, 1993).

La comunicación es una actividad intrínsecamente humana que, por lo mismo, carece de significado fuera del contexto social y cultural, ya que para que se establezca una comunicación se requiere al menos de dos individuos. La naturaleza del lenguaje es dual; es decir, tiene aspectos ligados íntimamente a la cultura, además de ser un elemento fundamental del desarrollo del individuo. El lenguaje no debe entenderse como una mera colección de alocuciones verbales, sino en un sentido mucho más amplio, abarcando tanto la comunicación verbal como la no verbal. Dentro del aula, por ejemplo, la comunicación de ideas matemáticas no sólo se da a través de gestos y movimientos corporales (Medrano, 1991).

Stubbs hace notar que la mayor parte de una lección de matemáticas está consagrada a hablar; hasta el punto que, de acuerdo con otro estudio, los

maestros se dedican más tiempo a hablar que, por ejemplo sus colegas de ciencias sociales. Este predominio del habla en el aula esta lejos de ser un diálogo; por lo general, es el maestro quien habla la mayor parte del tiempo y los alumnos se limitan a hablar cuando se les indica que lo hagan. Algunos autores resaltan el valor del diálogo entre alumnos y profesor, y hacen notar que entre más comprende el profesor lo que el alumno sabe, más puede contribuir a que el alumno aprenda. Más aún estos diálogos no sólo son útiles porque brindan al maestro información para entender lo que el alumno sabe o piensa, sino porque además, lo sensibilizan respecto a la lógica que el alumno sigue en la resolución de problemas (Bonilla, 1989).

Todos los profesores de matemáticas se han encontrado con errores de los alumnos para reestructurar sus ideas intuitivas acerca de las matemáticas, en función del nuevo significado del lenguaje matemático formal cabe mencionar que el lenguaje matemático juega un doble papel. Por un lado al igual que el lenguaje natural, el lenguaje matemático se refiere a entidades matemáticas (números y sus relaciones, transformaciones y operaciones) y es empleado para pensar y hablar de dichas entidades. Pero en mayor grado que el lenguaje natural, el lenguaje matemático, está regido por reglas precisas de composición que garantizan la corrección de sus expresiones (Dembo y Guevara, 2001).

El lenguaje matemático requiere una notación precisa, explícita y abstracta, de alcance general que se fundamenta en significados anteriores también de índole matemática. Confrontado a un nuevo significado el alumno atribuye un significado intuitivo conocido, muchas veces ajeno al del lenguaje matemático.

Estos significados que han sido elaborados espontáneamente a partir de su experiencia cotidiana o que se basan en las propiedades de otros lenguajes más conocidos (como el lenguaje hablado) suelen permanecer implícitos, además de serles útiles para abordar una serie de problemas cotidianos por lo que son resistentes al cambio y los utilizan las mayoría de las veces (Wenger, 2001).

Esta reestructuración de los significados intuitivos, por paradójico que parezca, ha de conseguirse a través de un esfuerzo constante de contextualización del lenguaje matemático por parte del profesor precisamente para que el alumno tome conciencia de la diversidad de significados en los que se puede precisar y usar una idea matemática y para que pueda relacionarlos entre sí. De esta forma, será más fácil para el alumno llegar progresivamente a considerar estos significados concretos e intuitivos como casos particulares de un significado matemático más abstracto y general cuya adquisición le permitirá a su vez resolver una serie nueva de problemas concretos (Oyarzún, Castro y Carrasco, 1997).

Si es cierto que la construcción matemática a lo largo de la historia se ha caracterizado por una constante abstracción, generalización y toma de conciencia de las propiedades más generales de la acción ejercida sobre los objetos superando los aspectos más concretos y contextuales de éstas últimas, es necesario que el profesor ayude al alumno a hacer de forma consciente un proceso inverso: ofrecer constantes precisiones del significado del simbolismo matemático en contextos determinados, para que el alumno pueda, desde esta base, construir conocimientos más abstractos generales (Delval, 2002).

Por ejemplo, podemos mencionar un caso extremo en el que una pequeña que sabe sumar perfectamente 16 y 9 contando, pero que cuando efectúa la misma operación de forma escrita obtiene 15 (pues no consigue “llevarse”1), y considera que ambas soluciones son correctas: una para resolver el problema en su hoja de trabajo, la otra para sumar 16 galletas y 9 más.

En un caso como el anterior los esfuerzos de la enseñanza debería dirigirse a relacionar el simbolismo formal con los diversos significados específicos para los cuales dicho formalismo representa un modelo general, igualmente válido. Si se obvia esta inyección de significado, y no se aprovecha la comprensión matemática intuitiva que la mayoría de los alumnos tienen cuando están en la escuela, se corre el peligro de crear dos tipos de pensamiento yuxtapuestos e inconexos: el

que el niño elabora sin instrucción formal (altamente significativo y funcional pero que sin ayuda explícita permanece limitado, poco consciente y con un grado mínimo de generalización y abstracción), y el pensamiento matemático escolar (en teoría más riguroso, explícito, conciente, abstracto y general, pero desprovisto de significado y de posibilidades de uso) (Martí, 1997).

5.2 Situaciones Didácticas para el Aprendizaje de las Matemáticas

Las situaciones didácticas contextualizadas impulsan a los niños a la actuación colectiva o individual, porque les ofrece retos, los problematiza y les crea necesidades en las que hay un interés grupal o individual por satisfacerlas. Ellas son desencadenantes de múltiples intereses y acciones, llenas de pleno sentido. Allí, dentro de una globalidad, el niño encuentra significados que en contextos menos reales le serían imposibles, ensaya y experimenta desde sus hipótesis, verifica en el mismo contexto su validez, a la vez que confronta o es confrontado por sus iguales (Poveda, Garzón y Ordóñez, 1996).

5.2.1 Definición de una situación didáctica

La situación didáctica tiene su origen en la necesidad de encontrar una estrategia capaz de organizar la enseñanza y el aprendizaje de manera que ambas resulten eficientes. Se infiere que todo curso de estudios puede y debe organizarse en parcelas o ejes por algún procedimiento adecuado (proyectos, centros, módulos, áreas, ciclos, etc) (Rodríguez, 2004).

Una situación didáctica es un conjunto de ideas, una hipótesis de trabajo, que incluye no sólo los contenidos de la disciplina y los recursos necesarios para el trabajo diario, sino una meta de aprendizaje, una estrategia que ordene y regule

en la práctica escolar los diversos contenidos del aprendizaje. También incluirá la forma de pensar del equipo de docentes que impregna todo el conjunto con su filosofía y sus métodos de trabajo, casi siempre implícitos pero determinantes (Fernández, 1999).

Más explícitamente las situaciones didácticas son elementos básicos de diseño de materiales de apoyo a la enseñanza. Siendo una unidad de trabajo relativa a un proceso de enseñanza-aprendizaje articulado y completo. Deben precisarse los contenidos, los objetivos, las actividades de enseñanza-aprendizaje, y las actividades para la evaluación y es ajustada a las necesidades e intereses del grupo, además debe estar estructurada de tal manera que ayude al niño o niña a avanzar hacia nuevos conocimientos y sienta que lo que experimenta, investiga y aprende le sirve para algo en la vida, dentro y fuera de la escuela (García, 1994).

5.2.2 Situaciones Didácticas Contextualizadas

La educación matemática escolar requiere la creación de situaciones potencialmente significativas en el aula. Es necesario colocar a los niños en situaciones de resolución de problemas que los conduzcan a desarrollar sus propias ideas y nociones. Es preescolar, éstas pueden proceder directamente de las rutinas y de las experiencias diarias de los alumnos. Esas situaciones centradas en el niño apelan al egocentrismo inherente en los infantes y alientan a los alumnos a ver el valor de la matemática en su vida cotidiana (Rowan y Bourne, 1999).

Diseñar una buena situación didáctica no siempre es sencillo. La situación debe implicar el conocimiento que se desea hacer apropiar, debe ser accesible pero a la vez presentar un reto, debe permitir a los niños validar por sí mismos de una secuencia de situaciones que se van complejizando poco a poco. Por tanto, es difícil obtener estas situaciones de manera no planeada, a partir de los sucesos

espontáneos que se dan en el desarrollo de “proyectos integradores”, pues se corre el riesgo de obtener efectos no deseados: situaciones pobres, mal aprovechadas, o la aparición de problemas demasiado complejos para poder ser tratados o la creación de situaciones para enseñar matemáticas por separado, pero con un enfoque pobre, basado en la repetición y en la memorización (Block, 1996).

Las situaciones didácticas, vinculadas a las rutinas diarias o a proyectos del aula, tendrán sentido por ellas mismas y generarán algunos interrogantes que los alumnos, con la ayuda del maestro y con la colaboración de los compañeros, intentarán resolver. La intervención de los alumnos en dichas situaciones se realiza a partir de sus conocimientos previos y a través del deseo de conocer y comprender los lenguajes, los signos y los instrumentos que utilizan los adultos (Edo, 2005).

El maestro tiene un papel fundamental en este proceso ya que es él quien crea situaciones con sentido potencialmente significativas desde la matemática (actividades del mundo real como cocinar; construir algo para el aula, o seleccionar, dividir y distribuir materiales para una fiesta de la clase son ejemplos con intereses intrínsecos para los niños y que tienen enormes posibilidades educativas): quien reconoce, selecciona y ofrece algunos interrogantes funcionales al grupo; quien crea en el aula un ambiente de participación y de resolución de problemas; quien escucha, selecciona y gestiona las intervenciones realizadas por los niños y niñas; quien media en la interacción entre iguales; quien reconduce el diálogo y ayuda a llegar a alguna conclusión. Así, a través de la interacción con el maestro y con los compañeros, los alumnos avanzan hacia niveles cada vez más elevados de complejidad y de abstracción (Poveda, Garzón y Ordóñez, 1996).

La educación matemática puede y debe contribuir tanto al desarrollo personal como a la socialización de los alumnos y en particular, debe contribuir a largo plazo a la adquisición por parte de los alumnos, de un conjunto de capacidades necesarias para actuar como ciudadanos competentes, activos, implicados y críticos. El logro de estas capacidades y finalidades no es en absoluto sencillo, y exige un tipo de enseñanza presidida por unos criterios globales coherentes con las ideas presentadas hasta el momento. El reconocimiento de *situaciones matemáticas potencialmente significativas* y la creación de ambientes de participación y de resolución de problemas es, el camino para conseguir una adecuada educación matemática en las primeras edades (preescolar) (Block, 1996).

5.2.3 Criterios para la creación de Situaciones Contextualizadas

A continuación se especifican algunos criterios generales que pueden ayudar a comprender y construir una adecuada situación didáctica en preescolar:

Contextualizar el aprendizaje de las matemáticas en actividades auténticas y significativas para los alumnos. La actividad matemática desarrollada en el aula debería tener sentido más allá de los contenidos matemáticos implicados. ¿Qué hacemos?, ¿Por qué lo hacemos?, ¿Dónde queremos llegar?, ¿Qué queremos saber?, ¿Qué queremos responder?. Son algunos de los interrogantes que la clase debería poder responder con sentido y significado delante de cualquier tarea concreta (Edo, 2005).

En la creación y gestión de situaciones matemáticas potencialmente significativas es necesario reconocer, potenciar y valorar los conocimientos informales de los alumnos, desde los que el maestro puede plantear el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje. Los niños, al llegar a la escuela, ya poseen una amplia de conocimientos informales que incluyen nociones, habilidades y estrategias relativas a un amplio conjunto de aspectos, desde la

numeración y el conteo hasta la resolución de problemas aritméticos, la organización y representación del espacio o la proporción, pasando por la planificación y la toma de decisiones sobre precios y compras. Sabemos, que estas nociones, habilidades y estrategias se desarrollan en el marco de la participación en situaciones y contextos específicos propios de la vida cotidiana fuera de la escuela. Aunque este conocimiento presenta, desde el punto de vista de las matemáticas como sistema formal, importantes imprecisiones y limitaciones, su recuperación es la base para una construcción adecuada de las matemáticas escolares (Baroody, 1998).

Orientar el aprendizaje de los alumnos hacia la comprensión y la resolución de problemas.

La indagación de que la mejor manera de aprender matemáticas en la enseñanza obligatoria (3-16 años) es en el seno de un contexto relevante de aplicación y toma de decisiones específicas. “En este sentido, la resolución de problemas y no tanto el aprendizaje estructural y poco contextualizado de la matemática, es el entorno que enmarca y da sentido al uso de las matemáticas en el ámbito escolar” (Edo, et. al. 2005).

La creación de situaciones potencialmente significativas desde la enseñanza y aprendizaje de la matemática, es decir la creación de contextos en los que aparecen o se crean interrogantes que la clase desea resolver, debería ser nuestro objetivo. En estas situaciones, los alumnos, gracias a la ayuda de su maestro y por medio de la confrontación de ideas entre iguales, pueden progresar añadiendo datos, habilidades y estrategias en el conjunto de conocimientos consensuados por el grupo clase (Rodríguez, 2004).

Pero, para conseguir realmente un ambiente de resolución de problemas deberían cumplirse algunas condiciones que acercaran los “problemas del aula” a los problemas matemáticos reales. En particular, parece necesario que sean problemas planteados y definidos por los propios alumnos, que supongan tareas contextualmente relevantes, que puedan abordarse y resolverse por métodos

diversos, que permitan distintas soluciones y no necesariamente exactas y que compartan su finalidad de promover el aprendizaje de las matemáticas (Gómez-Granell y Fraile, 1993).

No limitar y jerarquizar en una secuencia única los contenidos matemáticos de aprendizaje.

Esta visión de la enseñanza y el aprendizaje escolar implica una nueva concepción de jerarquía y secuencia de los contenidos matemáticos a aprender. Fuera del contexto escolar, los alumnos no “aprenden” primero el 1 luego el 2, más tarde el 3, cuando ya han asimilado el 4, empiezan a construir el concepto de 5, etc. En relación con nuestro sistema de numeración, los alumnos, desde preescolar intentan “comprender” como funciona y cómo utilizan los adultos los números. Pero en la realidad los alumnos son capaces de enfrentarse a situaciones con números grandes y son capaces de resolver problemas de multiplicación y de división mucho antes de presentar los conceptos y los algoritmos correspondientes. (Mesa, 1996).

Ofrecer a los alumnos oportunidades suficientes de “comunicar experiencias matemáticas”.

La expresión oral. La conversación, la búsqueda de acuerdos y la negociación de significados es uno de los pilares básicos del desarrollo matemático, en el dialogo que establecen los integrantes del grupo aparecerán hipótesis, estas hipótesis deben confrontarse con las de otros compañeros y de esta forma se llega a la necesidad social y cognitiva de establecer acuerdos y negociar significados; consecuentemente la educación matemática pasa por aprender a “hablar de matemáticas” (Edo, 2005).

Atender los aspectos afectivos y emocionales implicados en el aprendizaje y el dominio de las matemáticas.

La interacción es la base de la relación educativa, es necesario establecer interacciones personales sólidas y cálidas dentro de cada grupo. En las

situaciones de enseñanza aprendizaje, los alumnos deben adquirir conocimientos, pero desde el entusiasmo y hacia la satisfacción, establecer relaciones interpersonales, pero desde la comprensión y la honestidad hacia el placer del trabajo en conjunto. La actitud del maestro es esencial ya que se educa emocionalmente desde las emociones mostradas, habrá aprendizaje significativo cuando la actividad sea fruto de la emoción y genere emoción, es decir, cuando se establezca algún tipo de vínculo afectivo con aquello que estamos haciendo o conociendo, cuando el hacer, conocer y sentir se encuentren en un punto de convergencia en el cerebro humano (Rodríguez, 2004).

6. ANTECEDENTES CONTEXTUALES

El 12 de noviembre del 2002, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el decreto de reforma a los artículos 3° y 31° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos por la cual se establece la obligatoriedad de la educación preescolar para la población infantil de tres a cinco años de edad, lo cual implica no sólo la obligación del Estado para impartirla -medida ya establecida desde 1993-, sino también la obligación de los padres o tutores para hacer que sus hijos la cursen, como requisito para el ingreso a la educación primaria (SEP, 2003).

La publicación del decreto sobre obligatoriedad impone retos importantes de política educativa, tanto para la expansión del servicio como para el mejoramiento de la calidad (planta física y equipamiento, tamaño de los grupos, formación inicial y actualización del personal docente y la transformación de la gestión escolar) y sobre todo por la importancia que representa la educación preescolar como un servicio de gran potencial para el desarrollo integral de las niñas y los niños, además de contribuir decisivamente en la adquisición de competencias socio-afectivas e intelectuales básicas para el aprendizaje reflexivo y el pensamiento crítico y creativo (Moreno, 2004).

La propuesta pedagógica para la educación preescolar de la Ciudad de México reconoce a la educación como vía importante para lograr la transformación de la sociedad, en la que el ser humano aprenda a: conocer, ser, hacer y convivir, para enfrentar su realidad y desenvolverse en ella de manera crítica, creativa y propositiva (SEP, 2003).

Esta propuesta se enmarca en la perspectiva sociocultural del aprendizaje que concibe el desarrollo humano como producto social y educacional, consecuencia de las relaciones que se dan entre las personas en contextos

sociales, culturales e históricos determinados. Esta perspectiva está inserta en la concepción constructivista del desarrollo humano que plantea una estrecha relación entre la actividad del sujeto y su desarrollo, por lo que todo cambio en la organización cognitiva es una construcción personal del niño y niña a partir de la experiencia del aprendizaje (SEP, 2004).

Los propósitos de la Educación Preescolar definen la orientación que ha de tener la labor educativa en los jardines de niños. Éstos se concretan en competencias, en las que se definen las capacidades que habrán de obtener los niños y las niñas como resultado de la acción educativa en el jardín de niños. Responden a los principios filosóficos respecto a lo que la sociedad espera de la Educación en México, que se encuentran planteados en el artículo tercero de la Constitución Política de México y la Ley General de Educación.

Las competencias hacen referencia al tipo de habilidades y actitudes necesarias para que los niños y las niñas puedan convertirse en miembros activos de la sociedad, capaces de actuar constructivamente con otros miembros de la misma y resolver los problemas habituales que se les presentan (Nordenflycht, 2005).

Las nuevas generaciones requieren de jardines de niños donde directivos, docentes y padres de familia interactúan y se apoyen mutuamente, con metas claras y evaluables, y sobre todo dispuestos a la reflexión, a la autocrítica y al cambio, una comunidad escolar con prioridades para superar los resultados de aprendizaje y con una clara definición de las conductas y actitudes que fomenten la unión de esfuerzos y la optimización de recursos (Moreno, 2004).

Por lo cual la Secretaría de Educación Pública (SEP) publicó en el Diario Oficial de la Federación el acuerdo por el que se determina “PROGRAMA DE EDUCACIÓN PREESCOLAR” que deberá aplicarse en todos los jardines de niños del país.

Con la finalidad de que los propósitos de la educación preescolar anteriormente expuestos puedan cumplirse, se crea el nuevo programa de educación preescolar (PEP 2004), el cual trae consigo una visión totalmente diferente de lo que es el proceso de enseñanza-aprendizaje, pero que crea al mismo tiempo una necesidad general en los preescolares para que su implementación sea exitosa, y es la demanda de una serie de programas efectivos que ayuden realmente a las docentes a desarrollar las herramientas necesarias, como nuevos métodos y estrategias de enseñanza, para que logren el desarrollo de competencias en los niños, tal como lo exige el mencionado programa de preescolar, aunque la implementación de dichos programas en el Distrito Federal trae consigo una serie de implicaciones, pues se requiere una inversión económica considerable, además de un esfuerzo notable tanto de tiempo, como de trabajo por parte de directivos y docentes, por lo que dichos programas se vuelven poco accesibles para los preescolares, sobre todo los públicos, pues aunado a lo que ya se mencionó, se encuentra el hecho de no poder enseñar más allá de lo establecido por la SEP, además de cumplir las docentes con una serie de cuestiones administrativas que ni siquiera son coherentes con el enfoque del actual programa.

Paralelo a la situación de éstos preescolares se desarrolló el programa “Entornos para el aprendizaje de las matemáticas en educación preescolar”, el cual busca cubrir las necesidades tanto de directivos, como de docentes y por supuesto, de los niños antes mencionadas. Este programa se desarrolló en un Centro de Desarrollo Infantil de las Delegaciones del Gobierno del Distrito Federal (CENDIDEL), institución que depende directamente de la delegación y que brinda educación integral a los niños desde los 45 días de nacidos hasta los 6 años, ofreciendo educación inicial y preescolar, así como servicios interdisciplinarios en áreas de pedagogía, medicina, psicología, trabajo social y nutrición en las dieciséis delegaciones del Distrito Federal.

En este caso, se habla del CENDIDEL “Granada”, perteneciente a la delegación Miguel Hidalgo, escogiendo trabajar en esta institución por su perfil, es decir, porque cuentan con recursos económicos limitados, debido que la delegación sólo paga los servicios básicos de la institución como son: luz, agua, gas, predial y personal que labora en la institución, pero los gastos que tienen que ver con la alimentación, materiales didácticos, etc. son pegados a partir de las cuotas que los padres aportan, tomando en cuenta que el nivel socioeconómico de éstos, en general, no va más allá del nivel medio, además de que la preparación de las docentes que laboran en este tipo de institución (CENDIDEL) es menor a la de las docentes de los preescolares que dependen directamente de la SEP, pues algunas sólo cuentan con estudios básicos (secundaria o preparatoria) o no tienen una carrera relacionada con la educación, pese a esto, logran ver que se requiere un cambio, pero no saben como diseñar un nuevo plan de trabajo para encaminarlo, es por esto que la necesidad se vuelve inminente en esta institución y es así como se decide trabajar en ella, además, claro está, por la disposición que ofreció en todo sentido el personal que labora en dicho CENDIDEL.

Dicho programa se realizó bajo la dirección de la Dra. Georgina Delgado Cervantes y del Lic. Javier Alatorre Rico, formando equipo de trabajo con las estudiantes: Natalia Becerril Cortes, Roberto Cortes Torres, Dulce Cruz Martínez, Iris del Carmen Gallegos Junco, Yadira Jannet Jiménez Taboada, Yazmín Alejandra Lara Gutiérrez, María Isabel Melgarejo Meléndez, Alma Erendida Pérez Rentería, Arlet Guadalupe Reyes Mejía, Liliana Vidal Pérez y Jocelin Venegas Martínez, todos pertenecientes al área de psicología educativa de la Facultad de Psicología de la UNAM.

A continuación se describe el programa con todos los aspectos que fueron abordados por éste, tanto en la parte conceptual como operativa.

6.1 Entornos para el Aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Preescolar.

Debido a que el Informe de Prácticas que aquí se presenta, como documento para obtener el título en la Licenciatura, tiene como propósito reportar uno de los factores desarrollados y analizados en el programa de *“Entornos para el Aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Preescolar”*, se ha considerado fundamental presentar en el presente capítulo la información que permita contextualizar conceptual y metodológicamente el estudio específico que se reportará en el siguiente capítulo (ANEXO 1).

La descripción del programa se inicia refiriendo las principales premisas que dan guía y sustento al programa realizado.

Origen social de los procesos cognitivos. Todas las funciones psicológicas superiores aparecen en dos planos, primero en el interpsicológico (social) y posteriormente en el intrapsicológico (individual) (Gómez, 1997).

El desarrollo se da mediante la participación del aprendiz en la solución de problemas, asistida por un adulto o colaborador con mayor capacidad (Moreno y Waldegg, 2004).

El desarrollo de las capacidades del individuo ocurre a través del apoyo que le brinda el adulto al aprendiz para sostenerlo en la actividad, el cual en un inicio es mayor o total, delegándolo hacia el final al aprendiz (Peralta, 2004). La mediación semiótica de la actividad mental reorganiza de manera profunda los procesos mentales a través de instrumentos, los cuales pueden ser materiales o simbólicos (lenguaje, sistemas numéricos, gráficos, etc) (Gómez, 1997).

Los medios para el tratamiento de la información y fuentes de significados son los sistemas de representación, mismos que cumplen con la función de comunicar (Rodrigo, 1997).

El adulto media la construcción del conocimiento del aprendiz, planteándole situaciones que son un reto para su capacidad actual, pero que pueden ser resueltas exitosamente por el aprendiz gracias a la ayuda que el adulto le proporciona (Rowan y Bourne, 1999).

En la interacción social el niño aprende a regular sus procesos cognitivos, produciendo un proceso de interiorización el cual lo puede hacer o conocer en un principio con la ayuda de ellos y que se transforma progresivamente en algo que puede hacer y conocer por sí mismo, es aquí donde se manifiesta el estrecho vínculo que existe entre la interacción social por un lado y el aprendizaje y desarrollo por otro (Moreno y Waldegg, 2004).

Los conocimientos previos tienen un papel fundamental dentro del aprendizaje del individuo, ya que éste comienza mucho antes de su ingreso a la escuela, y todo aprendizaje que el niño allí encuentra tiene una historia previa en las experiencias cotidianas extra escolares, lo que implica que el aprendizaje y el desarrollo están vinculados desde el inicio de la vida (Castellanos, 2002)

El conocimiento es situado, es parte y producto de la actividad, así como en el contexto y la cultura en que se desarrolla y utiliza (Díaz Barriga, 2003).

La enculturación se da mediante la integración paulatina a las prácticas sociales, en donde los aprendices se integran gradualmente a una comunidad o cultura de prácticas sociales auténticas (Díaz Barriga, 2006).

El pensamiento y el aprendizaje solo adquieren sentido en situaciones particulares. Todo pensamiento, aprendizaje y cognición se encuentran situados dentro de contextos particulares.

Las personas actúan y construyen significados dentro de comunidades de práctica. Estas comunidades funcionan como poderosos depósitos y transportadores de significado, y sirven para legitimar la acción. Las comunidades construyen y definen las prácticas de discurso que les resultan apropiadas (Díaz Barriga, 2006).

El conocimiento se localiza en las acciones de las personas y los grupos. El conocimiento evoluciona conforme los individuos participan y negocian la dirección del mismo a través de nuevas situaciones (Díaz-Barriga, Hernández, 2002).

Se logran desarrollar competencias cuando ocurre una inclusión entre los conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas que un individuo logra mediante procesos de aprendizaje, que se manifiestan en su desempeño en situaciones y contextos diversos (SEP, 2004).

Las competencias permiten poner en práctica conocimientos y procedimientos que han sido adquiridos de modo que puedan transformarse en saberes activos y transferibles; es una movilización de todos ellos y son los que el sujeto utiliza frente a la solución de un problema o de una tarea compleja expresada en una acción autónoma y eficaz (Norderflycht, 2005).

El poner en juego el uso de los distintos aprendizajes o saberes en la solución de problemas o en la participación dentro de una actividad hace que el aprendiz sea capaz de integrar los conocimientos, habilidades y aptitudes, y de este modo pueda demostrar su nivel de competencia en el “hacer” (Ramos, 2005).

La contextualización del uso de conocimiento hace pertinente la actuación del sujeto dentro de los distintos entornos en los que se desempeña, ya que al haber una contextualización el sujeto podrá identificar de manera específica, cual debe ser su actuar, en función de las situaciones a las que es expuesto, es decir, al tener clara la situación será más factible su desempeño en ésta.

En la transferencia del aprendizaje se toma conciencia de los conocimientos que constituyen la competencia y se comprende el carácter generalizable que tiene el problema o la situación que se debe resolver, así como el procedimiento que se pueda usar en los contextos particulares (Norderflycht, 2005).

Las competencias tienen estabilidad, es decir, una vez que se adquieren o desarrollan, permanecen ahí, en la mente del individuo.

Una persona es competente sólo en la medida en que es reconocida por un grupo, un colectivo o una sociedad (Ramos, 2005).

A partir de las premisas que constituyen la perspectiva conceptual, el programa “*Entornos para el Aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Preescolar*” se logra cristalizar en los rasgos operativos de la siguiente forma: los objetivos planteados en el programa fueron:

- a) Crear entornos de aprendizaje que faciliten los intercambios en el alumnado, y entre docentes-estudiantes, que permitan el encuentro con las matemáticas en situaciones donde sean relevantes y puedan usarse en la vida cotidiana.

- b) Hacer una resignificación del triángulo interactivo (docente, alumno y contenido), donde el docente actúe como facilitador para que los estudiantes adquieran conocimientos y habilidades matemáticas, permitiéndoles dar un nuevo significado y sentido a los contenidos que les son presentados en situaciones de enseñanza-aprendizaje, desde la perspectiva sociocultural.

A partir de las premisas y de los objetivos planteados, es que el programa “*Entornos para el Aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Preescolar*”, tomó en cuenta como factores de análisis: las competencias matemáticas de niños y niñas preescolares; la actividad docente; y el contexto escolar y familiar.

El programa comprendió dos etapas en su desarrollo:

El propósito de la *primera etapa* fue llevar a cabo una evaluación de los factores del ambiente escolar que prevalecían en la institución educativa, vinculados con el desarrollo de competencias matemáticas en los infantes en edad preescolar. Para cumplir con este propósito, se llevaron a cabo una serie de actividades, iniciando con una revisión bibliográfica y documental sobre el tema, a partir de la cual se diseñaron e implementaron los instrumentos para la evaluación de los tres factores de análisis: las competencias matemáticas de niños y niñas de preescolar, la práctica docente y el contexto escolar y familiar.

A partir de los resultados obtenidos en la etapa anterior, se prosiguió a realizar la *segunda etapa* del programa, la cual tuvo como propósito el diseño de ambientes de aprendizaje acordes con las condiciones institucionales para favorecer el desarrollo de competencias matemáticas en infantes en edad preescolar y consistió principalmente en el Diseño del Programa de Intervención. De igual forma que en la fase anterior, se llevó a cabo una revisión bibliográfica y documental la cual aportó elementos e información para el Diseño del Programa de Intervención. El Programa de Intervención se dividió a su vez en dos fases:

Diseño de Situaciones Didácticas contextualizadas para el aprendizaje matemático de niños y niñas preescolares y Diseño del Programa de Capacitación Docente en Servicio, así como la implementación del programa de intervención y la realización de la evaluación final para conocer el impacto del mismo.

A continuación se presenta el trabajo realizado en la primera etapa en cada uno de los factores de análisis: las competencias matemáticas de niños y niñas de preescolar, la práctica docente y el contexto escolar y familiar.

6.1.1 Evaluación de Competencias Matemáticas en los Niños y Niñas Preescolares

Debido a la importancia que tienen los conocimientos previos, se consideró relevante conocer el nivel de competencias matemáticas con los que cuentan niños y niñas de 1°, 2° y 3° de preescolar.

Como objetivo principal de esta etapa del programa se tuvo:

Conocer el nivel de competencias matemáticas en los infantes de 1°, 2° y 3° grado de preescolar que permita elaborar un programa de intervención para promover el desarrollo de dichas competencias.

Se aplicó la evaluación inicial a 162 niños y niñas de 3 a 6 años de edad, dichos participantes pertenecieron a dos escuelas, 51 al CENDIDEL (Centro de Desarrollo Infantil de las Delegaciones del Gobierno del Distrito Federal) Granada y 111 al CENDIDEL Legaria, ambas ubicadas en la delegación Miguel Hidalgo del Distrito Federal.

Dado que era necesario conocer las competencias matemáticas en niños y niñas de preescolar, se elaboró el instrumento “**EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS PARA INFANTES PREESCOLARES**”¹, conformado por 81 reactivos, divididos en tres actividades (*Las Frutas, El Zoológico y Alimentación de los animales*). El instrumento se elaboró desde una perspectiva situada, ya que plantea situaciones diversas que tomaron en cuenta tres de los ámbitos (cotidiano, público y científico), propuestos por PISA, en los que los infantes pueden desarrollar competencias. Por otro lado, los contenidos retomados en la evaluación fueron: número, geometría y medida, propuestos en el PEP 2004.

En el instrumento se tomaron en cuenta tres diferentes niveles de competencia, también propuestos por PISA, éstos fueron el de *reproducción, conexión y reflexión*. Además se abordaron tres distintos niveles de representación, los cuales fueron: *concreto, icónico/pictórico y simbólico*.

Tomando en cuenta las características anteriores, es que la prueba tuvo un nivel de complejidad ascendente, es decir que la primera actividad fue la menos compleja y la tercera fue la que requirió un mayor desarrollo de competencias matemáticas por parte de los infantes (Ver apartado de Instrumentos).

A partir de lo propuesto por Vigotsky, en cuanto al concepto de andamiaje, en algunos reactivos se le proporcionó apoyo al infante para que pudiera realizar la actividad, ya fuera con el reacomodo del material o con información complementaria, mismo que al ser brindado causaba una disminución en la puntuación del reactivo.

¹ La “*Prueba de Evaluación de Competencias Matemáticas para Infantes Preescolares*”, fue elaborada por un subgrupo del equipo de participantes del programa “*Entornos para el Aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Preescolar*” (Dirección Lic. Javier Alatorre Rico, Gallegos Junco Iris del Carmen, Jiménez Taboada Yadira Jannet, Lara Gutiérrez Yazmín Alejandra, Vidal Pérez Lilitiana y Venegas Martínez Jocelin). La confiabilidad de la prueba se obtuvo con el método de consistencia interna por homogeneidad, utilizando el procedimiento Alfa de Cronbach para cada una de las tres escalas (número, geometría y medida) y para la prueba total, los coeficientes fluctuaron de .87 a .95, por lo que, tanto las escalas como la prueba total son altamente confiables.

La evaluación partió de la interacción adulto-niño, en donde el adulto proporcionaba ayuda graduada (zona proximal de desarrollo), que implicaba solución de problemas, lo que permitió el despliegue de las competencias (conocimiento conceptual, procedimental y actitudinal integrados).

6.1.2 Evaluación de la Actividad Docente

La perspectiva socioconstructivista propone que en la enseñanza los docentes adquieren un papel importante debido a que es éste el que ayuda al aprendiz a mantenerse dentro de la actividad, a través de su colaboración, ya que interviene como el experto que en un inicio dará un apoyo mayor y poco a poco irá delegándole la responsabilidad al alumno, para que de este modo éste pueda resolver de manera independiente la situación o problemática presentada. De igual forma, las docentes deben tener la seguridad de que dominan el contenido que van a enseñar para poder transmitir a sus alumnos de forma adecuada. Por otro lado, la matemática es un conocimiento con gran carga cultural, por lo que su enseñanza tendrá que darse de manera situada y contextualizada, esto a través de situaciones que permitan a los alumnos enfrentarse a problemáticas donde las matemáticas adquieran un significado relevante para su resolución, esto a su vez permitirá a las docentes la transferencia del conocimiento, ya que en un inicio tendrá que asistir de manera específica a niños y niñas, a través de una serie de estrategias como: el cuestionamiento, guía, modelamiento, moldeamiento y andamiaje, para así delegarle la responsabilidad a los infantes (Moreno y Waldegg, 2004; Peralta, 2004).

Debido a lo anterior, el objetivo de la evaluación de la actividad docente fue reconocer como es la enseñanza matemática en el nivel preescolar así como las actitudes y creencias hacia las mismas por parte de las docentes.

La muestra para esta investigación estuvo conformada por 29 docentes de nivel preescolar del Distrito Federal que imparten alguno de los tres grados del preescolar, siete de ellas pertenecen al Jardín de niños de la SEP y 22 pertenecen a la modalidad de CENDIDEL.

La distribución de la población participante quedó de la siguiente manera: de 1er grado con 8 maestras de CENDIDEL, en 2do grado con 7 maestras de CENDI y 3 maestras de SEP y por último en 3er grado de preescolar con 7 maestras de CENDI y 4 maestras de SEP. Las 29 docentes fueron entrevistadas en el preescolar donde laboran.

A las 29 docentes que participaron dentro de la investigación se sumaron 307 docentes de educación preescolar de distintos sectores del Distrito Federal y de distintas modalidades de educación (SEP Y CENDI), que asistieron al Tercer Encuentro de Educadoras 2005, con el fin de poder realizar la validación de un Instrumento de Creencias y Actitudes acerca de las matemáticas, obteniendo un total de 333 participantes.

Debido que era necesario conocer la percepción que tienen las docentes acerca de las matemáticas y todo lo relacionado con la didáctica de las mismas, se elaboraron los **“INSTRUMENTOS PARA EVALUAR AL PERSONAL DOCENTE DE PREESCOLAR”²**, conformados por un total de ocho instrumentos, que se enlistan a continuación:

- 1. Cuestionario de datos Generales.** Sirve para recabar datos personales de la docente, el cual incluye nombre, edad, grado que imparte, nombre de la escuela, tiempo de laborar en la institución actual, tiempo de ejercer como docente, su escolaridad máxima y estudios adicionales para ser docente.

² Los *“Instrumentos para Evaluar al Personal Docente de Preescolar”* fueron elaborados por un subgrupo del equipo de participantes del programa *“Entornos para el Aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Preescolar”* (Dirección: Dra. Norma Georgina Delgado Cervantes; Becerril Cortes Natalia, Cortes Torres Roberto, Cruz Martínez Dulce y Melgarejo Meléndez María Isabel).

- 2. Estimación de Habilidades.** Tiene la finalidad de conocer el grado de habilidad que las docentes consideran tener para enseñar los distintos campos formativos del PEP 2004, principalmente la parte de Pensamiento Matemático.
- 3. Conocimientos del Programa de Educación Preescolar 2004.** Indaga acerca de la utilización de éste, sus objetivos, el tiempo de utilizarlo, las dificultades que se les presentan al utilizarlo, así como todo lo relacionado con los contenidos matemáticos propuestos en el programa.
- 4. Planeación de Actividades.** Con la finalidad de conocer la frecuencia de la planeación, los ejes en que se basa, los campos formativos que son considerados, se examina si se incluyen las matemáticas, sus propósitos, objetivos, el tipo de actividades escolares y si se prevé alguna evaluación. También califica si la planificación es clara o confusa, con o sin adecuaciones y realizada con anterioridad o improvisada.
- 5. Enseñanza Matemática.** Tiene la finalidad de recoger datos acerca de la enseñanza matemáticas a lo largo del curso, tiempo que se le dedica, enseñanza de contenidos matemáticos basados en el PEP 2004, qué materiales, estrategias y actividades que utiliza.
- 6. Evaluación de la Enseñanza Matemática.** Tiene la finalidad de saber si dentro de sus actividades escolares la maestra incluye alguna evaluación del aprendizaje matemático, de qué manera es que se realiza, qué de los contenidos que enseña evalúa, con qué frecuencia, los criterios en los cuales se basa para evaluar, para qué le sirven los resultados y a quién le informa de éstos.

7. Prueba de Actitudes Matemáticas. Evalúa la autoeficacia de las docentes con respecto a matemáticas, la naturaleza de las mismas así como la dificultad, importancia y utilidad; y el aprendizaje-enseñanza en el nivel preescolar.

6.1.3 Evaluación del Contexto Escolar y Familiar

Una de las razones para estudiar el contexto de los niños de edad preescolar se debe a que la mayoría de los conocimientos que se tienen sobre éstos, se centran principalmente en el niño de forma individual y resulta haber un conocimiento muy vago respecto al amplio contexto dentro del cual ocurre su desarrollo, pues aunque la noción del desarrollo del niño dentro de un contexto, sociedad o cultura no es nueva, no se toma en cuenta para la enseñanza.

Para construir una instrucción matemática apropiada en la escuela formal, es importante que primero se comprenda el entendimiento (pensamiento) matemático de los niños antes de la educación formal. Para ello, explorar el contexto en el cual ocurre ese desarrollo y en cómo el contexto influye y da forma al progreso del mismo se vuelve de nuevo importante. Las experiencias que el niño vive fuera de casa son parte de la vida del mismo, la comunidad en la que el niño crece y se desarrolla. Esto está en concordancia con la idea socioconstructivista, ya conocida, sobre la influencia que el contexto ejerce en el desarrollo del individuo en general.

Los objetivos que se plantearon para evaluar el contexto escolar y familiar fueron:

Conocer e identificar cómo influye el contexto sociocultural (escuela y familia) en el aprendizaje matemático de los niños y niñas preescolares, además identificar si el ambiente escolar (materiales, espacio, personal, filosofía institucional) limita o promueve el pensamiento matemático en infantes preescolares y por último indagar si el apoyo brindado por la familia (padres,

recursos, nivel socioeconómico) fomenta o restringe el pensamiento matemático en los niños y niñas de preescolar.

En la Evaluación Inicial participaron seis escuelas de educación preescolar, tres pertenecientes a la Delegación Coyoacán, y tres pertenecientes a la Delegación Miguel Hidalgo, contando con la participación de seis directoras y 23 profesoras de los diferentes grados de preescolar. Además de entrevistar a un total de 45 padres de familia por todas las instituciones, 16 de primer grado, 13 de segundo y 16 de tercer grado.

Para poder cumplir con los objetivos se diseñaron los **“INSTRUMENTOS PARA EVALUAR EL CONTEXTO ESCOLAR Y FAMILIAR”³**. Los instrumentos fueron:

1. Datos de la institución. El cual consta de 37 reactivos en su mayoría de preguntas abiertas. Se divide en tres rubros: Ficha de identificación: con 12 reactivos que recuperan los datos generales de la Institución, descripción de las instalaciones y población que forma la institución. Organización y forma de trabajo: con 10 reactivos que tienen como objetivo conocer quien o quienes son los encargados de planear las actividades de la institución. Programa de educación preescolar: cuenta con 15 reactivos, destinados a conocer que Programa de Preescolar utiliza la Institución y cómo lo utiliza.

2. Recursos y ambiente escolar de la institución. Este instrumento está conformado por 68 reactivos divididos en dos apartados: aulas e institución. En el apartado de aulas se reconocen las razones por las cuales el aula está organizada en la manera específica como se observa en ese momento, esto es indagado a

³ Los “Instrumentos para Evaluar el Contexto Escolar y Familiar” fueron elaborados por un subgrupo del equipo de participantes del programa “Entornos para el Aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Preescolar” (Dirección Delgado Cervantes Norma Georgina, Becerril Alvarado Gilda Ivonne, Pérez Rentería Alma Erendida y Reyes Mejía Arlet Guadalupe).

través de 9 preguntas formuladas de manera directa a la maestra del grupo. La disposición y tipo de materiales con los que cuenta el aula se observa de manera directa. En el apartado de la institución, a través de 11 preguntas, se reconocen los espacios con los que cuenta y el uso que se le da a éstos.

3. Contexto familiar. Este instrumento consta de 47 reactivos divididos en tres apartados: La Ficha de Identificación de la Familia: consta de 11 reactivos que permiten conocer los datos generales de la familia (nombres, edades, nivel de estudios y jornada de trabajo de los padres, etcétera). Datos socioeconómicos: tiene nueve reactivos que indagan las características de la vivienda, el número de personas que viven en casa y los recursos económicos de la familia. Actitudes, apoyo y estrategias familiares: está formado por 27 reactivos que reconocen cuál es la actitud y apoyo que brindan a los niños en la familia así como la visión que tienen los padres acerca de la institución educativa y de las matemáticas.

Una vez concluida la aplicación de los instrumentos para evaluar los tres factores de análisis: competencias matemáticas en niños y niñas preescolares, actividad docente y el contexto escolar y familiar; se procedió a la captura y codificación de los datos obtenidos, para después realizar el análisis estadístico con ayuda del programa SPSS.

A continuación se presenta el trabajo realizado en la segunda etapa (Diseño de Programa de Intervención), en la que se realizó el Diseño del Programa de Capacitación Docente en Servicio y el Diseño de Situaciones Didácticas

6.1.4 Diseño del Programa de Capacitación Docente en Servicio

Debido a los cambios ocurridos a partir de la implementación del nuevo Programa de Educación Preescolar (PEP 2004), que implica una visión distinta de la enseñanza de las matemáticas, donde se considera que el niño debe lograr competencias matemáticas en su contexto natural y teniendo en cuenta que este

enfoque de competencias pretende abarcar un conocimiento más integral que propicie la reflexión y el uso de las matemáticas, que no se quede simplemente en el juego, la ejecución o la reproducción de actividades, las cuales pudieran no ser relevantes ni significativas para el aprendizaje de los niños, es que, la finalidad de esta capacitación es proveer a las docentes de herramientas que favorezcan el desarrollo de competencias matemáticas así como que las valoren, razonen y se sientan capaces de utilizarlas de manera adecuada y reflexiva al llevarlas a cabo en sus prácticas educativas con sus alumnos. A partir de lo anterior se propusieron los siguientes objetivos:

- Que las docentes del preescolar comprendan y usen situaciones matemáticas reales, diseñadas para favorecer las competencias que se plantean en el PEP 2004 de modo que comprendan los contenidos matemáticos de número, geometría y medida incluidos en este
- Que conozca y adquiera nuevas estrategias de enseñanza eficaces que mejoren el aprendizaje y comprensión de las matemáticas en los niños.

Para cumplir con los objetivos mencionados de la capacitación docente en servicio, las situaciones didácticas diseñadas fueron presentadas a la Directora y personal docente de la institución (CENDIDEL “Granada”), con la finalidad de que conocieran el fundamento de éstas, además de resolver dudas o cuestionamientos que surgieron de esta presentación. También se les dieron a conocer los resultados obtenidos en la evaluación inicial.

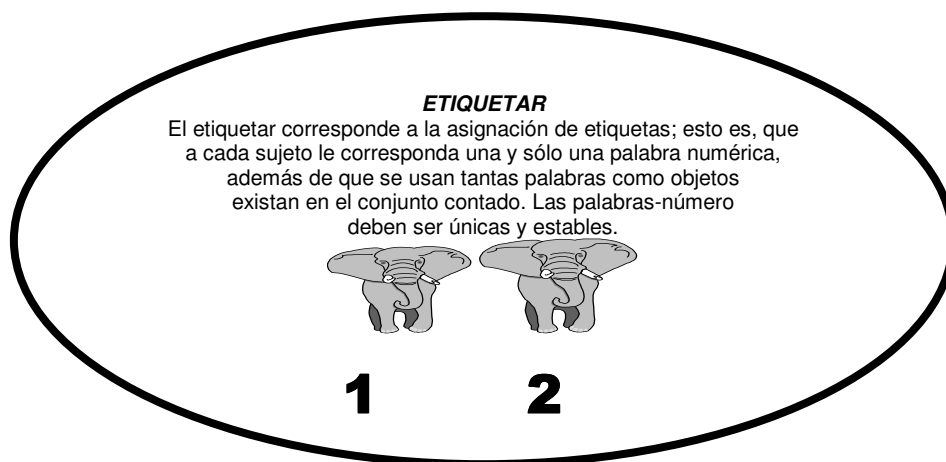
Después se asignaron a tres integrantes del equipo de investigación para que estuvieran a cargo de cada uno de los tres grupos de preescolar, las cuales le explicaron la situación didáctica a las docentes a cargo del grupo de 1°, 2° y 3° de preescolar, de modo que éstas conocieran la actividad y le fueran resueltas las dudas que surgieran respecto a ella.

Las situaciones didácticas fueron llevadas a cabo por las docentes, ya que parte de los objetivos de la capacitación docente en servicio fue: que las docentes comprendieran los contenidos matemáticos propuestos por el PEP 2004; y que conocieran y adquirieran estrategias que les permitieran enseñar contenidos matemáticos dentro y fuera del aula, éstos con la intención de que cuando , en un futuro, planearan sus clases, comenzarán a utilizar el diseño de situaciones didácticas que les permitieran enseñar, no sólo contenidos relacionados con las matemáticas, sino que abarcaran una amplia gama de contenidos de otras áreas del conocimiento.

Con el fin de que las maestras adquirieran las estrategias propuestas, en la capacitación previa y posterior a la realización se les explicaron las ventajas que las situaciones tienen en el aprendizaje de sus alumnos y se les resolvieron dudas que tuvieron acerca del procedimiento de la situación y sus contenidos.

Se elaboró un *Manual de Conceptos Matemáticos para Docentes de Educación Preescolar* con el objetivo de que las docentes conocieran los conceptos matemáticos contemplados en las situaciones didácticas, dicho manual se estructuró de la siguiente forma: la primera parte estuvo conformada por mapas conceptuales, los cuales permitieron a la docente integrar los contenidos de número, geometría y medida dentro de las matemáticas.

A continuación se muestra un ejemplo de los mapas incluidos en el Manual de Conceptos Matemáticos.



Por otro lado los salones de clases se acondicionaron con diversos apoyos gráficos para las docentes, que les sirvieron de apoyo para implementar las situaciones didácticas. Se elaboraron carteles en los que se explicaba de manera gráfica y textual algunos de los conceptos matemáticos como suma, resta, multiplicación, ordinalidad, etiquetar, conteo entre otros, estos carteles estaban de manera permanente colocados en los salones de clases.

Además en cada una de las sesiones en las que se implementaron las situaciones didácticas se colocaron carteles con la meta y el procedimiento que se llevarían a cabo, con el propósito de que la docente mencionara la meta a los niños y niñas; y que al tener presente visualmente el procedimiento no perdieran la secuencia de las actividades a realizar.

Al mismo tiempo que las docentes llevaban a cabo las situaciones didácticas, eran filmadas por una integrante de la investigación, mientras que otra investigadora realizaba una observación y al mismo tiempo la tercera investigadora realizaba anotaciones sobre los puntos más relevantes durante la implementación de la situación.

La intención de que se filmara la implementación de las situaciones didácticas, está en relación con el método de pedagogía basada en video, el cual tiene como finalidad que al observar en el video la practica docente llevada a cabo, se pueda puntualizar y analizar las estrategias, las actitudes y el papel que la docente tiene en el proceso de enseñanza-aprendizaje, además de facilitar las sugerencias y retroalimentación que se le dio a las docentes (Rowan y Bourne, 1999).

Al finalizar cada una de las sesiones, se realizó una parte esencial de la capacitación docente, ya que el equipo de tres integrantes, que formó parte del grupo de investigación, cuestionaron las impresiones de la docente acerca del desempeño de los niños y niñas y de su propio desempeño, de modo que la

docente pudiera externar sus dudas y sugerencias de la situación didáctica implementada, esto sirvió para realizar una reflexión sobre la importancia que tienen las matemáticas y sobre todo las situaciones didácticas, es decir, la forma en que son diseñadas e implementadas, permitiéndole así dar puntos de vista, correcciones y aportaciones que pudiesen contribuir al mejor desarrollo de éstas.

6.1.5 Diseño de Situaciones Didácticas

En esta etapa, se realizó el diseño de Situaciones Didácticas contextualizadas para los grados de 1°, 2° y 3° de preescolar, las cuales se desarrollaron bajo un enfoque socioconstructivista. El diseño de éstas se hizo tomando en cuenta los tres contenidos matemáticos propuestos por el PEP 2004: número, geometría y medida; cabe mencionar, que en la todas se incluyeron los tres contenidos, aunque cada una de ellas tenía un contenido central.

Por otro lado, cada una de las situaciones estaban basadas en dos ámbitos que tienen relación con la vida de los infantes: el cotidiano y el público, ya que como menciona el enfoque socioconstructivista, la enseñanza debe ser contextualizada para que el conocimiento adquiera significado. También se tomaron en cuenta las competencias matemáticas que marca el PEP 2004, ya que los niños al adquirir competencias pueden integrar los conocimientos y procedimientos, y así logran enfrentar situaciones de la vida cotidiana de manera autónoma y eficaz.

Las situaciones incluyeron el uso de recursos culturales que se relacionan con las matemáticas, como el reloj, la báscula, la regla, etc., debido a que ayudan a dar sentido y significado al conocimiento matemático dentro de diversos contextos.

Además se mencionan las estrategias docentes dentro de cada una de las situaciones, las cuales se reflejaron a través de los apoyos que se brindaron a los

infantes durante la actividad, por ejemplo: el que la docente modele la acción que se espera realice el niño (*modelamiento*); por otro lado, cuando a través de su explicación la docente, fue consiguiendo que el infante realizara las acciones para llegar a la meta de la situación (*moldeamiento*); que la docente cuestionará a los infantes acerca de las problemáticas a las que se les enfrentó, de modo que ellos pudieran reflexionar y dieran respuestas argumentadas y explícitas, a través del uso adecuado del lenguaje matemático (*cuestionamiento*); y el que la docente compartiera la responsabilidad de la acción con el infante ante una problemática y poco a poco éste fuera cediendo o delegando, dicha responsabilidad al niño o niña, para que finalmente éste realizara la acción de manera independiente (*andamiaje*) (Gifford, 2004; Rowan y Bourne, 1999).

Finalmente, cabe señalar que a partir del análisis de los tres factores anteriores (niños, docentes y contexto), en el que el primero se refiere a la promoción de competencias matemáticas en niños y niñas que incluyen los contenidos número, geometría y medida; y el segundo a la capacitación docente en servicio y uso de estrategias de enseñanza; y el tercero que trata de conocer e identificar cómo influye el contexto sociocultural (escuela y familia) en el aprendizaje matemático de los niños y niñas preescolares; es que se cada uno de ellos fue abordado en diferentes informes . El factor que se aborda en éste es el de la promoción de competencias matemáticas en niños y niñas que incluyen los contenidos número, geometría y medida y manera más específica se trata tanto el diseño, como la implementación y evaluación de las situaciones didácticas en primero, segundo y tercer grado de preescolar.

CAPÍTULO III
PROGRAMA
DE
INTERVENCIÓN

III. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN

1. PROMOCIÓN DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO EN INFANTES PREESCOLARES: UNA PERSPECTIVA SOCIOCONSTRUCTIVISTA.

Este capítulo describe el programa de intervención llamado Promoción del pensamiento matemático en infantes preescolares: una perspectiva socioconstructivista, el cual se desprende del programa *“Entornos para el aprendizaje de las matemáticas en la educación preescolar”* descrito en el capítulo anterior (ANEXO 2).

El programa de intervención llamado Promoción del pensamiento matemático en infantes preescolares: una perspectiva socioconstructivista tiene como objetivo:

- Promover el pensamiento matemático en infantes preescolares por medio de situaciones didácticas contextualizadas en las que se utilicen recursos culturales.

A continuación se presentan los propósitos que tiene este programa de intervención, una descripción de la población con la que se intervino, los escenarios en los que se trabajó, además se mencionan de manera detallada cada una de las fases en las que se llevó a cabo este programa de intervención y finalmente se describe el instrumento que se utilizó para la evaluación diagnóstica y final.

1.1 Propósitos

Los propósitos que se persiguieron al implementar el programa de intervención son:

- Evaluar los conocimientos matemáticos de número, geometría y medida en niños y niñas de 1°, 2° y 3° preescolar.
- Diseñar situaciones didácticas contextualizadas basadas en una perspectiva socioconstructivista que promuevan el aprendizaje de las matemáticas (número, geometría y medida) en niños y niñas de 1°, 2° y 3° preescolar.
- Implementar las situaciones didácticas contextualizadas para promover el aprendizaje de las matemáticas de niños y niñas de 1°, 2° y 3° preescolar.
- Evaluar los conocimientos matemáticos para conocer el impacto de las situaciones didácticas en el aprendizaje de niños y niñas de 1°, 2° y 3° preescolar.

1.2 Población Destinataria

El Programa de Intervención estuvo destinado a un total de 44 estudiantes de 1°, 2° y 3° de preescolar, de los cuales 5 infantes tienen tres años, 13 cuatro años, 19 cinco años y 7 niños tienen seis años de edad. Dicha población pertenece a un Centro de Desarrollo Infantil de las Delegaciones del Gobierno del Distrito Federal "CENDIDEL Granada" ubicado en la Delegación Miguel Hidalgo en el Distrito Federal.

La selección de los participantes se realizó atendiendo a las facilidades otorgadas por el personal directivo del CENDIDEL "Granada", ya que éste mostró una gran disposición y apertura.

.3 Espacio de Trabajo

1.3.1 Escenario General

El Programa de Intervención se llevó a cabo en un Centro de Desarrollo Infantil de las Delegaciones del Gobierno del Distrito Federal “CENDIDEL”, estas instituciones brindan educación integral a niños y niñas desde los 45 días de nacido hasta los 6 años, para ofrecer educación inicial y preescolar, así como servicios interdisciplinarios en áreas de pedagogía, medicina, psicología, trabajo social y nutrición en las dieciséis delegaciones del Distrito Federal.

Se trabajó en el CENDIDEL “Granada” ubicado en la Delegación Miguel Hidalgo, dicha institución se encuentra dentro del mercado “Granada”, cuenta con servicios básicos como son: agua, luz, drenaje y gas. Algunos de estos gastos son subsidiados por la Delegación (luz, gas, predial y personal que labora en la institución). Los gastos que tienen que ver con la alimentación, materiales didácticos, etc. son pagados a partir de las cuotas que los padres aportan.

El CENDIDEL tiene un espacio abierto de uso común para los niños con juegos de piso (avión y stop), resbaladilla y columpios. Además cuenta con otras instalaciones como la oficina de la directora (Dirección), la bodega, el consultorio médico, también con baños, uno destinado para el personal académico y baños exclusivos para niños y niñas con mobiliario de acuerdo con su edad y tamaño, asimismo cuenta con la cocina y el comedor.

Por otro lado en el CENDIDEL se cuenta con un espacio destinado como biblioteca, ubicada en la entrada del preescolar, en la que se encuentra libros, cuentos, periódicos y revistas.

Esta institución cuenta con cinco aulas distribuidas de la siguiente forma: maternal niños menores de 3 años; preescolar 1: dividido en dos aulas 1° “A”; niños de tres y cuatro años y 1° B; niños de cuatro años; preescolar 2: niños de cuatro y cinco años y preescolar 3: niños de cinco y seis años.

Las aulas cuentan con mobiliario y espacios físicos que se adecuan a la estatura de los niños; además de cada una de las aulas cuenta con buena ventilación e iluminación.

1.3.2 Escenarios Específicos

A continuación se describirán los escenarios que se utilizaron para la aplicación de las Situaciones Didácticas de 1°, 2° y 3° de preescolar.

La aplicación de las Situaciones Didácticas (¿En Dónde estoy?, ¿Cuánto Crecimos?, Un cuadro para mi casa (TANGRAM), Construcción Casa, La Escultura, La Tortillería, y Matelandía) se llevaron a cabo en el salón de clases de cada grupo de 1°, 2° y 3° de preescolar.

La situación ¿Cómo es mi comedor? se llevó a cabo en el comedor del CENDIDEL, el cual tiene 6.49 m. de ancho por 8.07 m. de largo, cuenta con una pequeña zona de seguridad y juegos de piso (avión), resbaladilla, columpios y una pequeña jardinera.

La situación ¿Cómo es mi patio? se llevó a cabo en el patio del CENDIDEL la cual se aplicó a 3° de preescolar, el cual tiene 8 m. de ancho por 14 m. de largo, cuenta con una pequeña zona de seguridad y juegos de piso (avión), resbaladilla, columpios y una pequeña jardinera.

En los tres grados de preescolar, la situación “Miniolimpiadas” se realizó en el patio del mercado en el que se encuentra ubicado el preescolar, este esta enrejado y tiene 3 mesas y bancas de cemento.

En la siguiente tabla 3 se especifican los escenarios en los cuales se llevaron a cabo las nueve situaciones didácticas en los tres grados de preescolar.

Tabla 3. Escenarios en los que se realizaron las Situaciones Didácticas de 1°, 2° y 3° de preescolar.

	ESCENARIOS	SITUACIONES DIDÁCTICAS
1° PREESCOLAR	Salón de clases	<ul style="list-style-type: none"> • ¿En dónde estoy? • ¿Cuánto Crecimos? • Un cuadro para mi casa • Construcción Casa • La Escultura • La Tortillería • Matelandia.
	Comedor del Preescolar	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo es mi comedor?
	Patio del mercado	<ul style="list-style-type: none"> • Miniolimpiadas
2º PREESCOLAR	Salón de clases	<ul style="list-style-type: none"> • ¿En dónde estoy? • ¿Cuánto Crecimos? • Un cuadro para mi casa • Construcción Casa • La Escultura • La Tortillería • ¿Cómo es mi salón? • Matelandia.
	Patio del mercado	<ul style="list-style-type: none"> • Miniolimpiadas
3º PREESCOLAR	Salón de clases	<ul style="list-style-type: none"> • ¿En dónde estoy? • ¿Cuánto Crecimos? • Un cuadro para mi casa • Construcción Casa • La Escultura • La Tortillería • Matelandia.
	Patio del mercado	<ul style="list-style-type: none"> • Miniolimpiadas
	Patio del preescolar	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo es mi patio?

1.4 Fases

A continuación se plantean las actividades realizadas en cada una de las cuatro fases que se llevaron a cabo para el desarrollo del Programa de intervención.

1.4.1 Primera Fase: Diagnóstico

El propósito de esta primera fase fue:

- Evaluar de los conocimientos matemáticos de número, geometría y medida en niños y niñas de 1°, 2° y 3° preescolar.

Para cumplir con el propósito se realizó una evaluación diagnóstica en infantes de 1°, 2° y 3° de preescolar con la finalidad de conocer el nivel de conocimientos matemáticos con los que niños y niñas contaban, en los tres diferentes contenidos matemáticos: número, geometría y medida antes de diseñar e implementar el Programa de Intervención.

Para realizar la evaluación diagnóstica se usó el instrumento “Evaluación de Competencias Matemáticas para Niños Preescolares”. La aplicación del instrumento se realizó de manera individual, con un tiempo aproximado de 30 minutos. El desarrollo de la evaluación se llevó a cabo en los salones de clase del CENDIDEL, de modo que la aplicadora estuviera frente al niño, con el material necesario (frutas, tarjetas, platos y dinero, etc.), manual de aplicación, protocolo, lápiz y hoja de papel. Primero se estableció un rapport con el niño minutos antes de la aplicación del instrumento, al mismo tiempo se le preguntaba sus datos personales (nombre completo, edad, grado y escuela) y al finalizar la aplicación se confirmaban los datos personales con la maestra del niño o niña. Después la aplicadora le decía verbalmente las instrucciones al niño o niña y le pedía que realizara la actividad indicada. Al finalizar la aplicación de la prueba se le

agradecía la cooperación a cada participante. El número de aplicaciones varió entre 4 y 6 infantes al día.

Aplicado el instrumento a la muestra, se procedió a la captura y codificación de los datos obtenidos para después hacer el análisis estadístico con el programa SPSS versión 11.0.

A partir de los resultados obtenidos en la evaluación diagnóstica, se pudo constatar que los niños y niñas de 1°, 2° y 3° ya contaban con conocimientos matemáticos, a partir de los cuales se prosiguió al diseño de situaciones didácticas contextualizadas.

1.4.2 Segunda Fase: Diseño

El propósito de esta fase es el siguiente:

- Diseñar de situaciones didácticas contextualizadas basadas en una perspectiva socioconstructivista que promuevan el aprendizaje de las matemáticas (número, geometría y medida) en niños y niñas de 1°, 2° y 3° preescolar.

Las situaciones didácticas contextualizadas deben estar estructuradas de tal manera que ayude al niño o niña a avanzar hacia nuevos conocimientos y sienta que lo que experimenta, investiga y aprende le sirve para algo en la vida, dentro y fuera de la escuela.

A partir de lo anterior es que, en el programa de intervención se diseñaron y desarrollaron situaciones didácticas enmarcadas, como todo el programa, en una perspectiva sociocultural del aprendizaje que concibe el desarrollo humano como producto social y educacional, consecuencia de las relaciones que se dan entre las personas en contextos sociales, culturales e históricos determinados.

Por otro lado las situaciones didácticas tienen como referente el Programa de Educación Preescolar 2004, el cual considera una serie de competencias que los niños deben adquirir en la educación preescolar. Por lo anterior es que las situaciones didácticas se estructuraron con base a las competencias que el PEP 2004 propone.

De igual forma las situaciones didácticas contextualizadas se diseñaron incluyendo una serie de características derivadas del Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA) 2003 desarrollada por La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la cual evalúa las competencias matemáticas a través de situaciones contextualizadas que podrían llegar a presentárseles a los estudiantes a lo largo de su vida, por lo que las situaciones retoman dos ámbitos diferentes; el cotidiano (vida personal y actividades diarias) y el público (vida en comunidad y sociedad), los cuales son una guía para el diseño de nuestras situaciones didácticas, debido a que es importante que los niños comiencen a resolver situaciones reales en las que tendrán que hacer uso de competencias matemáticas.

En el Programa de intervención se diseñaron y desarrollaron nueve situaciones didácticas contextualizadas, en las cuales se incluyen de forma variada los tres contenidos matemáticos incluidos en el PEP-2004; número, geometría y medida.

Para diseñar las situaciones didácticas se tomaron en cuenta diversos criterios, de modo que las situaciones pudieran cumplir con el propósito expuesto.

En primer lugar el diseño de las situaciones didácticas contextualizadas consistió en seleccionar un tema que pudiera ser de interés para los niños y niñas de preescolar, en la cual pudiesen incluirse un conjunto de contenidos matemáticos, de modo que pudieran formar una red de conocimiento que promoviera el aprendizaje de los infantes. Además se seleccionaron actividades

que posibilitaran a los alumnos el aprendizaje de los conocimientos matemáticos elegidos, de modo que éstos tuvieran relación entre sí (Fernández, 1999).

Cabe mencionar que las situaciones se adecuaron a la edad de los infantes, tomando en cuenta los conocimientos matemáticos previos de los niños y niñas, los cuales se obtuvieron de la evaluación diagnóstica realizada en la primera fase del programa de intervención.

El diseño de las situaciones didácticas se estructuró de la siguiente forma: en primer lugar se les asignó un título, así como una breve introducción en la que se explicó el contexto y la temática para trabajar, identificando la relación que la situación tenía con los contenidos matemáticos del PEP 2004. También se establecieron los objetivos que se tenían al realizar la actividad con los niños y niñas de 3° de preescolar; ya que, como lo señala Fernández (1999), éstos permiten secuenciar y temporalizar las actividades y lo que con ellas se pretende enseñar.

Se establecieron los propósitos que se pretendían obtener con la realización de la situación didáctica, además de mencionar el ámbito al que pertenece, este puede ser el cotidiano o el público, de modo que, a través de la ejecución de las actividades los niños y las niñas puedan tener contacto con situaciones de diferentes orígenes, es decir, que al estar determinando el ámbito específico al que la situación pertenece, es posible que se identifique la utilidad de los conocimientos matemáticos en situaciones con las que el niño o niña puede llegar a tener relación en algún momento de su vida (OCDE, 2003).

Cabe mencionar que también se identificaron los campos formativos incluidos en el PEP 2004 con los que la situación tenía relación, los cuales podían ser: Desarrollo Personal y Social, Lenguaje y Comunicación, Exploración y conocimiento del mundo, Expresión y apreciación artística y Desarrollo físico y salud.

La identificación del vínculo con los campos formativos se realizó de modo que las situaciones diseñadas, permitieran integrar los contenidos y competencias que el PEP 2004 propone, permitiendo destacar que las actividades que pueden realizarse en diferentes ámbitos de la vida, tienen relación con el uso de conocimientos matemáticos, y que dichos conocimientos no se utilizan de manera aislada para la solución de problemas específicos, sino que el uso que se le pueden dar a estos, es variado.

También se incluyeron las competencias matemáticas específicas, que la situación les permitiría a niños y niñas desarrollar en relación a cada uno de los contenidos mencionados previamente. Se menciona la meta a obtener al llevar a cabo la situación, es decir el producto resultante, por ejemplo; un cuadro, una escultura, una competencia deportiva.

Por otro lado, se estructuró un cuadro en el cual se especifican los contenidos tanto, conceptuales o declarativos (saber qué), como procedimentales (saber hacer) y actitudinales (saber ser) que se desarrollan a lo largo de la situación. Dicha división de contenidos se realizó de esta forma, porque el aprendizaje escolar no puede restringirse a la adquisición de “base de datos”, es decir que el aprendizaje requiere de la integración, por un lado de los hechos, principios y conceptos; por otro lado de los procedimientos, estrategias, métodos y destrezas; y finalmente de las actitudes y valores (Díaz-Barriga y Hernández, 2002).

Se intentó lograr que el niño utilice los conceptos para la ejecución o resolución de problemas variados que se le presenten, a través de procedimientos dirigidos en principio, hasta conseguir que puedan realizarlos de manera independiente, y con lo que respecta a las actitudes lo que intentamos es promover en los niños y niñas desde esta edad, un cambio en las actitudes y sentimientos respecto a las matemáticas, la cual ha sido una asignatura que a la

mayoría de los estudiantes les genera sentimientos de incompetencia y frustración debido a fracasos en años previos de su vida educativa.

Con la finalidad de que las situaciones fueran lo más claras posibles, se especificaron los materiales que se utilizaron, ya que los materiales juegan un papel muy importante dentro de las situaciones didácticas, ya que son un elemento fundamental en el ambiente del aula preescolar, porque provocan la actividad y construcción de conocimientos en el niño y ofrecen una idea del tipo de trabajo que se lleva en el aula (Fernández, 1999).

Dentro de las nueve situaciones didácticas los materiales están dispuestos en dos rubros; por un lado están los recursos didácticos; que son todos aquellos materiales concretos que se pueden utilizar, es decir, cartulinas, plumones, lápices, cubos, cuerdas, pegamento, etc; por otro lado se encuentran los llamados recursos culturales, los cuales se refieren a aquellos recursos o instrumentos creados para facilitar la vida diaria del ser humano, y que son social y culturalmente reconocidos, algunos ejemplos son: el reloj, la cinta métrica, la báscula, regla y el calendario.

Además se estableció la duración que aproximadamente tenía la realización de la situación didáctica, esto se hizo para que se pudiera tener contemplado el lapso de tiempo con el que se debía contar al llevarla a cabo.

En el diseño de las situaciones también se tomó en cuenta la organización de las actividades que se realizaron, dicha organización quedó estructurada de la siguiente manera:

PROCEDIMIENTO: En este punto se especificaban las actividades u acciones que tanto la docente como el niño o niña debían realizar.

RETO PARA EL INFANTE: Dentro de este apartado se menciona cuáles son los retos que el niño o niña debía enfrentar, en el momento de la realización del procedimiento anterior, es decir las preguntas que el niño o niña debía contestar, o actividades que debía realizar.

ESTRATEGÍA DOCENTE: En esta sección se especifica el tipo de estrategia que debe ser utilizada por la docente, de modo que le permitiera al niño poder cumplir o lograr el reto planteado. Estas fueron incluidas ya que las estrategias empleadas por los docentes deben ser interactivas, además de contar con tutorías efectivas, es por lo que dentro del tipo de estrategias que se incluyeron están las siguientes (Gifford, 2004):

Modelamiento: En ésta la docente “modela” la acción que espera que el niño realice, de modo que el infante al observar como la docente va llevando a cabo una serie de acciones que forman parte de un procedimiento, pueda realizarlas también. Por ejemplo, en la situación de “*La tortillería*”, la docente utilizaba la báscula para pesar las tortillas, lo cual era observado por el niño, de modo que le fuera clara la acción que éste debía realizar, es decir, ajustar las pesas de modo que estuvieran en cero y moverlas de acuerdo al peso que se estaba midiendo.

Moldeamiento: Esta estrategia consiste en moldear al niño o niña, es cuando la docente no realiza la acción en sí misma, sino que a través de su explicación logra adecuar las acciones del infante hacia el fin esperado, es decir la docente va dirigiendo las acciones de los niños, de modo que logren realizar el procedimiento. Por ejemplo, en la situación de “*¿Cuánto crecimos?*”, la docente después de haber hecho uso del modelamiento para medir la estatura de un niño, le pedía a otro que realizara lo mismo con otro de sus compañeros, y ésta lo iba guiando, a través de su explicación sobre cómo debía medir, es decir le iba dando instrucciones como; “comienza a medir a partir del cero”, “comienza desde los pies, pídele a alguien que detenga la cinta para que puedas llegar hasta la cabeza del compañero”, “estira bien la cinta”, “cuenta cuántas rayitas pequeñas hay” , etc.

Andamiaje: En las situaciones de aprendizaje, al principio el maestro o maestra hace la mayor parte del trabajo, pero después, comparte la responsabilidad con el niño, es decir, la docente ayuda al niño a realizar la acción de manera directa. Conforme el niño se vuelve más diestro, el profesor va retirando el andamiaje para que se desenvuelva independientemente. Por ejemplo, en la situación de *“Un cuadro para mi casa” (tangram)*, los niños tenían que medir, tiras de papel que servirían para hacer el marco de su cuadro, en un principio a algunos niños no hacían uso adecuado de la regla, cuando la maestra se sentaba con alguno realizaba la medición junto con el niño, mostrándole la colocación adecuada de la regla, e iba contando *“rayita por rayita”* los centímetros que media el largo u ancho de su cuadro de modo que conociera la cantidad de tira de papel que emplearía para realizar el marco, conforme fue haciéndolo le iba cediendo la responsabilidad al niño, de modo que éste comenzara a colocar la regla adecuadamente, que realizara el conteo a partir del cero, que marcara hasta donde ocuparía de la tira de papel, etc. De modo que el niño lograra medir por sí sólo las últimas tiras. Cabe mencionar que el andamiaje no se da rápidamente, requiere de tiempo, además los niños habían tenido contacto con la regla o la cinta métrica en situaciones como en *“¿Cuánto crecimos?”* y posteriormente en *“Construcción de la casita”* y *“¿Cómo es mi patio”*, lo que permitiría que pudieran aprender a hacer uso de este recurso cultural.

Cuestionamiento: Se refiere a que la docente, realice una serie de preguntas (cuestionamientos) a los niños y niñas con el objeto de hacerles reflexionar sobre la problemática que se les está presentando, de modo que los niños busquen respuestas coherentes ante esto, es decir que elaboren soluciones posibles y flexibles, productos de la comprensión ante la situación expuesta; y que además les permita a los niños y niñas hacer uso del lenguaje matemático en el momento de explicitar sus respuestas. El cuestionamiento se realizó con la finalidad de que la docente vaya encausando la discusión, de modo que los alumnos construyan la comprensión sin apartarse de los objetivos matemáticos de la actividad (Rowan y Bourne, 1999). Por ejemplo, en la situación de *“¿Cuánto*

crecimos?” se les pedía a los niños que en una gráfica pegaran la tira que correspondía a su estatura de cuando era bebés y a la actual, de modo que eso les permitiera hacer comparaciones de su propia estura en diferentes edades y entre su estatura y la de sus compañeros, ante esto, la docente comenzaba a realizar preguntas que le hicieran reflexionar a los niños sobre dichas diferencias, como: ¿quién es el más alto del grupo?, ¿Quién es el más pequeño del grupo?, ¿Por cuánto es más alto “Pedrito” que “Luisito”?, ¿Quién ha crecido más desde su nacimiento hasta ahora?, ¿Quién ha crecido menos?, etc. A partir de estos cuestionamientos los niños y niñas realizaban reflexiones que les permitieran comparar las estaturas, y al mismo tiempo podían, a partir de la gráfica, ubicarse a sí mismos y a sus compañeros de modo que pudieran dar sus respuestas, y de igual forma podían comenzara a hacer uso del lenguaje matemático.

CONTENIDOS: se mencionaron los contenidos matemáticos que serían puestos en juego en el momento de realizar el procedimiento mencionado anteriormente, de modo que se tuviera claro qué contenidos específicos de número, geometría o medida están incluidos en esta parte de la actividad.

En cada situación didáctica contextualizada se intentó incorporar la mayor cantidad de contenidos matemáticos que cada una permitía y se prestaba para desarrollar, aunque cada una de ellas contó con uno o dos contenidos eje dentro de las matemáticas, pudiendo ser éste número, geometría o medida, la tabla 4 ayuda a identificar de manera clara los contenidos eje que tuvo cada una de las situaciones didácticas.

Tabla 4 Contenidos matemáticos eje por Situación Didáctica

CONTENIDOS EJE												
SITUACIÓN DIDÁCTICA	NÚMERO						GEOMETRÍA					MEDIDA
	CALCULO	ETIQUETAR	ORDINALIDAD	SERIE NUMÉRICA ORDENADA	CONTEO	REPRESENTACIÓN DE DATOS	FIGURAS GEOMÉTRICAS	CUERPOS GEOMÉTRICOS	EJES DE ORIENTACIÓN	RELACIONES ESPACIALES	OTROS	
¿EN DÓNDE ESTOY?	CALCULO --suma --resta	etiquetar	ordinalidad		conteo				Eje vertical: arriba- abajo. Eje horizontal: adelante-atrás Lateralidad: derecha – izquierda	Proximidad: cerca y lejos Direccionalidad: ad: hacia, desde, hasta	Interpretación de mapas	UNIDADES DE MEDIDA --unidades de tiempo, segundo, minuto y hora (reloj)
¿CUÁNTO CRECIMOS?	CALCULO --suma --resta --división	etiquetar	ordinalidad	cardinalidad		Serie numérica ordenada						LONGITUD cm. y m (Uso de la cinta métrica).
UN CUADRO PARA MI CASA (TANGRAM)							Triángulo Cuadrado Paralelogramo Ángulos Lados Tamaño					
CONSTRUCCIÓN DE LA CASITA							Rectángulo Cuadrado Triángulo círculo Ángulos Lados Tamaño	Paralelepípedo Prisma rectangular Vértices Aristas	Eje vertical: arriba- abajo. Eje horizontal: adelante-atrás Lateralidad: derecha – izquierda	Proximidad: <i>cerca y lejos</i> Direccionalidad: ad: hacia, desde, hasta	Plano cartesiano • eje x • eje y	
¿CÓMO ES MI ESCUELA?									Eje vertical: arriba- abajo. Eje horizontal: adelante-atrás Lateralidad: derecha – izquierda	Proximidad: cerca-lejos Interioridad: dentro-fuera Direccionalidad: ad: hacia, hasta, desde		LONGITUD Unidades de medida (cm y m)

LA ESCULTURA							Rectángulo Cuadrado Triángulo Círculo Ángulos Lados Tamaño	Prisma: triangular, cuadrangular y rectangular Pirámide: triangular, cuadrangular y rectangular Cilindro Tetraedro Exaedro (cubo) Vértices Aristas Tamaño	Eje vertical: arriba-abajo. Eje horizontal: adelante-atrás	Proximidad: ceca-lejos Interioridad: dentro-fuera Direccionalidad: hacia, hasta, desde		
MINIOLIMPIADAS	CALCULO --Suma --Resta --división	etiquetar	ordinalidad	Serie numérica ordenada	conteo	Representación de datos						LONGITUD Unidades de medida (cm y m)
LA TORTILLERÍA	CALCULO --Suma --resta	etiquetar			conteo	Representación numérica						UNIDADES DE MEDIDA --peso --dinero
MATELANDÍA	CALCULO --suma --resta				conteo							

Finalmente las situaciones didácticas incluyen una hoja de seguimiento con la intención de que se pudiera evaluar el desarrollo de cada uno de los infantes a lo largo de la situación realizada, dicho seguimiento incluyó cada una de las actividades que se requería que el niño o niña llevara a cabo, de modo que se registraba si dicha acción era o no llevada a cabo por el niño o niña, del mismo modo se destinó un espacio para que la docente hiciera observaciones específicas que le parecieran importantes con respecto al desempeño de los infantes. Cabe mencionar que esta hoja de seguimiento se hizo porque permitió llevar un registro del progreso del alumno y al realizarse de manera individualizada, le permitió a la docente ajustarse a las necesidades de cada niño o niña y su importancia radicó en que la docente pudiera identificar la necesidad de cambios en el proceso de enseñanza que estaba llevando a cabo (Rowan y Bourne, 1999).

Se utilizaron las mismas situaciones didácticas en los tres grados de preescolar, pero adaptadas, realizando modificaciones pertinentes en cuanto a contenidos, materiales y ajuste de las tareas, variando su nivel de dificultad así como el nivel de ayuda que se les tendría que brindar a los niños, para asegurar el éxito de cada una de las actividades en todos los grados.



La tabla 5 presenta los aspectos más relevantes, que pueden orientar y ayudar a entender al lector en que consistieron las nueve situaciones didácticas, cuál era el objetivo, qué contenidos y competencias marcadas por el PEP 2004 se abordaron en cada una de las situaciones y a que ámbito de la vida perteneció cada una de éstas y de esta forma tener un panorama claro sobre lo que se abordó y cómo se abordó.

Tabla 5. Aspectos más importantes que abordó cada Situación Didáctica

NOMBRE DE LA SITUACIÓN	OBJETIVO	META	AMBITO	COMPETENCIAS (PEP 2004)	CONTENIDOS MATEMÁTICOS		
					NÚMERO	GEOMETRÍA	MEDIDA
¿EN DÓNDE ESTOY?	Que el niño construya sistemas de referencia en relación con la ubicación espacial y que el niño reúna información sobre criterios acordados representando de manera gráfica dicha información.	Sesión 1: Esta actividad se llevará a cabo en una sola sesión de una hora y media aproximadamente, a lo largo de la cual cada uno de los integrantes de cada equipo participará describiendo y ejecutando instrucciones.	COTIDIANO	<p><u>Número:</u> Reúne información sobre criterios acordados, representa gráficamente dicha información y la interpreta. Construye sistemas de referencia en relación con la ubicación espacial.</p> <p><u>Medida:</u> Identificar para que sirven algunos instrumentos de medición.</p> <p><u>Número:</u> Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios de conteo.</p>			
¿CUANTO CRECIMOS?	Que los niños y niñas del 3° de preescolar, de 5 y 6 años de edad comprendan las medidas de longitud y peso mediante el uso de instrumentos de medición como la báscula y la cinta métrica.	--Gráfica con la que los niños puedan comparar su estatura.	COTIDIANO	<p><u>Número:</u> Reúne información sobre criterios acordados, representa gráficamente dicha información y la interpreta.</p> <p><u>Medida:</u> Identifica para que sirven algunos instrumentos de medición</p>			

<p>UN CUADRO PARA MI CASA (TANGRAM)</p>	<p>--Que el niño y la niña aprendan las características de las figuras geométricas.</p> <p>--Que comprendan el uso de la regla como un instrumento de medida convencional para medir longitud.</p>	<p>--Que el niño y la niña realicen diversas figuras a través del ensamble de las piezas del Tangram</p>	<p>COTIDIANO</p>	<p><u>Forma y espacio:</u></p> <p>Reconocer y nombrar características de objetos, figuras y cuerpos geométricos.</p> <p><u>Medida:</u></p> <p>Identifica para qué sirven algunos instrumentos de medición.</p> <p>Uso de la regla como un instrumento de medición.</p>			
<p>CONSTRUCCIÓN DE LA CASITA</p>	<p>Que los infantes identifiquen y comprendan las figuras geométricas, y que a partir de éstas se construyen los cuerpo geométricos; además de que comprenda los planos y pueda ubicarse en ellos.</p>	<p>--Construcción de casa --Construcción de maqueta --Construcción de plano</p> <p>PRODUCTO</p> <p>--Casa --Maqueta --Plano</p>	<p>COTIDIANO</p>	<p>--El niño reconocerá y nombrará características de figuras y cuerpos regulares --Construye sistemas de referencia en relación con la ubicación espacial --Utilizará los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo.</p>			
<p>¿CÓMO ES MI PATIO?</p>	<p>Que identifiquen objetos específicos que sirvan para construir sistemas de referencia y los ubiquen en un mapa. Utilizar medidas convencionales y no convencionales para medir la distancia de separación entre dos</p>	<p>Los niños y niñas medirán a través de medidas convencionales (pasos) y convencionales (cinta métrica) los espacios que existen entre un objeto y otro dentro del comedor de la escuela, vinculado con la ubicación espacial</p>	<p>PÚBLICO</p>	<p><u>Forma y espacio:</u></p> <p>Construye sistemas de referencia en relación con la ubicación espacial.</p> <p><u>Medida:</u></p> <p>Utiliza unidades no convencionales para resolver problemas que</p>			

	objetos. Ubicar en un plano, a través del conteo, el número de pasos (pisadas de papel) existentes en el comedor escolar.	de los mismos		implican medir magnitudes de longitud. Identifica para qué sirven algunos instrumentos de medición. <u>Número:</u> Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo.			
LA ESCULTURA	Que el infante comprenda y utilice las e identifique las características de las figuras y cuerpos geométricos adecuadamente, así como sus nombres y propiedades	Elaborar una escultura a base de distintos cuerpos geométricos • PRODUCTO Escultura	PÚBLICO	Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo. Reconoce y nombra características de objetos, figuras y cuerpos geométricos.			
MINIOLIMPIADAS	Que los infantes de 5 y 6 años de edad comprendan, las medidas de longitud e interpretará datos registrados en gráficas.	--Realizar competencias deportivas.	PÚBLICO	<u>Número :</u> Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo. <u>Medida :</u> Identifica para qué sirven algunos instrumentos de medición. <u>Número :</u> Reúne información sobre criterios acordados, representa gráficamente dicha información y la interpreta.			

<p>LA TORTILLERÍA</p>	<p>Que los niños realicen cálculos de suma y resta a partir del uso de las medidas de peso y dinero. Así como el uso y reconocimiento de la báscula como un instrumento de medida de peso.</p>	<p>--El empaque de tortillas, es decir que los niños empaquen distintos pesos de tortillas, por ejemplo de 1 kilo, de 2 kilos, de 1/2 kilo de tortillas utilizando la báscula para dicho proceso.</p> <p>--Realización de la compra-venta de tortillas donde se utilicen los cálculos con el dinero</p>	<p>PÚBLICO</p>	<p><u>Número :</u> Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo.</p> <p>Plantea y resuelve problemas en situaciones que le son familiares y que implican agregar, reunir, quitar, igualar, comparar y repartir objetos.</p> <p><u>Medida:</u> Identifica para qué sirven algunos instrumentos de medición.</p>			
<p>MATELANDÍA</p>	<p>Que los niños utilicen el conteo y el cálculo para la resolución de diversos problemas matemáticos. Además de comprender las características de algunas figuras.</p> <p>Lograr acumular el mayor número de puntos para ganar el juego</p>	<p>--Lograr acumular el mayor número de puntos para ganar el juego</p>	<p>COTIDIANO</p>	<p><u>Número :</u> --Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo.</p> <p>--Plantea y resuelve problemas en situaciones que le son familiares y que implican agregar, reunir, quitar, igualar, comparar y repartir objetos.</p> <p>--Reúne información sobre criterios acordados, representa gráficamente dicha información y la interpreta.</p> <p><u>Forma, espacio</u></p>			

				--Reconoce y nombra características de objetos, figuras y cuerpos geométricos --Reúne información sobre criterios acordados, representa gráficamente dicha información y la interpreta.			
--	--	--	--	--	--	--	--

En el ANEXO 3 se presenta el desarrollo de la Situación Didáctica “CONSTRUCCIÓN DE CASA”, para que el lector pueda tener una visión más amplia de los elementos que se tomaron en cuenta para el diseño de éstas.

Al término del diseño de las situaciones didácticas se prosiguió a su implementación.

1.4.3 Tercera Fase: Implementación

El propósito de la fase de implementación fue el siguiente:

- Implementar las situaciones didácticas contextualizadas para promover el aprendizaje de las matemáticas de niños y niñas de 1°, 2° y 3° preescolar.

Para cumplir con el propósito de esta fase se implementaron las situaciones didácticas, para ello las tres integrantes de la investigación asignadas, le explicaron la situación a las docentes a cargo del grupo de 3° de preescolar, de modo que éstas conocieran la actividad y le fueran resueltas las dudas que surgieran respecto a ella, ya que éstas serían las que aplicarían las situaciones didácticas.

La implementación de las situaciones didácticas se llevó a cabo en un lapso de mes y medio, cada semana se implementaban dos situaciones didácticas, de modo que se le permitiera a las docentes llevar su rutina habitual durante los demás días.

Durante la implementación de las nueve situaciones didácticas, los niños y niñas se mostraban interesados en éstas, ya que representaban nuevos retos para ellos. La participación de niños y niñas en un principio fue poca, ya que no estaban habituados a actividades en las que se les pidiera que participaran, explicaran y argumentaran sus ideas o respuestas, ante las problemáticas presentadas.

Cabe señalar, que conforme las sesiones fueron avanzando, se notaron cambios interesantes en los niños y niñas, ya que poco a poco los infantes fueron capaces de engancharse con las actividades realizadas, debido a que se fueron acostumbrando a la nueva organización del trabajo, es decir, a que la docente les mencionara que era lo que se iban a realizar en la sesión, los cuestionamientos realizados por ella y la manera en que se les hacía reflexionar ante la actividad realizada. Del mismo modo se notó un cambio, en lo referente al lenguaje, ya que los niños y niñas se fueron apropiando del lenguaje matemático, ya que utilizaban términos matemáticos, como la nomenclatura adecuada de los cuerpos geométricos, por mencionar alguno. Esto hace alusión a lo anteriormente referido sobre el lenguaje, ya que éste es un instrumento que permite que se dé la mediación semiótica es decir, que permite que los infantes reorganicen sus procesos mentales a través del cual, el alumno se apropia de los significados culturales, en este caso, el del conocimiento matemático (Peralta, 2004).

Por otro lado los niños fueron adquiriendo conocimientos entre los que se encontraban, el uso de recursos culturales, como: la báscula y cinta métrica, esto a través del andamiaje realizado por las docentes, ya que poco a poco, como adulto experto, la docente, fue delegándole la responsabilidad al niño de pesar tortillas con la báscula y de medir su estatura con la cinta métrica, de modo que lograron hacerlo por sí mismos. Esto también pudo notarse en el trabajo en equipo que se dio, debido a que éstos eran acomodados de manera intencional, uniendo a los niños menos capaces, con aquellos que la docente consideraba como más expertos y hábiles para realizar la actividad. Lo anterior muestra como es que el trabajo en equipo, andamiaje y negociación, también se da entre pares, permitiéndole a niños y niñas apropiarse e interiorizar el conocimiento matemático a través del proceso de reconstrucción social compartido por el alumno con la docente y sus compañeros, es decir, que al posicionar a los niños en equipos de trabajo que permitieran que éstos interactuaran, daba pie a que hubiera una reflexión conjunta, de modo que aquellos niños considerados, por las docentes, como más capaces, pudieran ayudar a los menos capaces a resolver las

problemáticas presentadas mediante una negociación de significados en la que la docente adquiriría un papel importante, tanto en el andamiaje como en la negociación realizados (Moreno y Waldegg, 2004).

Con respecto a lo anterior, se puede decir, que a través de la organización que se daba en las nueve situaciones didácticas, se les permitió a los infantes enfrentarse, por un lado a una nueva organización de trabajo y por el otro a situaciones que tuvieran contextos relevantes para ellos, lo que les permitía participar de manera activa, por ejemplo, en la situación de *“La tortillería”*, los niños pudieron jugar el papel de comprador o de vendedor, y en ambos casos, la situación promovía que los infantes reflexionaran, ya que al jugar el rol de vendedor, el niño tenía que pesar las tortillas (hacer uso de la báscula), cobrar y dar cambio (reconocer las monedas de diferentes denominaciones y calcular el precio a cobrar con respecto a la cantidad de tortillas compradas, etc.); en el caso del comprador, también tenía que realizar manejo de dinero y revisar su cambio. Como se menciona en el ejemplo en las situaciones didácticas, los niños trabajaban constantemente con contenidos matemáticos.

Es importante señalar que los cambios en niños y niñas fueron interesantes, debido a que cada sesión permitía ir analizando las dificultades que tenían con los contenidos matemáticos y cuáles eran aquellos que les interesaban más, además de que se podían ver cambios en las actitudes hacia las actividades, ya que en un principio los niños se mostraban un tanto dispersos y fuera de contexto, y al ir transcurriendo las sesiones, fueron adquiriendo más confianza y concentración para la realización de las actividades. Por otro lado, el manejo y la ubicación de algunos de los recursos culturales como la cinta métrica, regla, báscula y monedas; así como de los diferentes cuerpos y figuras geométricas, entre otros, fue notorio. Cabe señalar que los cambios en los infantes, daban indicios de que cada una de las situaciones iba adquiriendo un significado para los infantes, que ayudaba a que fueran comprendiendo los contenidos matemáticos de número,

geometría y medida, pero sobre todo su utilidad en los contextos en los que éstos se desenvuelven.

Al final de cada una de las sesiones del día el grupo de investigación se reunía, de modo que se pudieran discutir aspectos que surgieron en la implementación de cada una de las situaciones en los otros grados, esto con el fin de que se previeran y resolvieran inconsistencias que no estaban contempladas en el diseño.

La utilidad de estas sesiones fue que cada equipo de trabajo que estaba a cargo de un grupo específico, permitiendo conocer las modificaciones que estaban ocurriendo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por otro lado los directores del programa resolvían las dudas y retroalimentaban al equipo de investigación, de modo que se llegará a cumplir con los propósitos de esta fase.

Al término de la implementación de las nueve sesiones, se llevó a cabo una presentación a padres de familia y autoridades acerca de las situaciones didácticas que fueron llevadas a cabo con los niños y niñas del preescolar. Para ello se eligieron dos de las situaciones didácticas (“LA CASITA” Y “TANGRAM”) y de forma simplificada fue realizada con los padres y autoridades de manera similar como se realizó con los niños. Después se les explicó de forma general el programa de “Entornos para el aprendizaje de las matemáticas en la educación preescolar”, incluyendo los objetivos y propósitos que se tenían en la realización del programa y del mismo modo se les dio un agradecimiento por las facilidades otorgadas.

1.4.4 Cuarta Fase: Evaluación

Esta fase es la final en la que fueron reportados los resultados y el impacto que el Programa de Intervención tuvo en aprendizaje de los contenidos matemáticos de niños de 3° de preescolar.

El propósito de esta fase fue el siguiente:

- Evaluar los conocimientos matemáticos para conocer el impacto de las situaciones didácticas en el aprendizaje de niños y niñas de 1°, 2° y 3° preescolar.

En esta fase el propósito se llevó a cabo mediante la aplicación de La Prueba de Evaluación de Competencias Matemáticas para Niños Preescolares, que con anterioridad se aplicó, esto con el fin de poder realizar la comparación del desempeño de los infantes antes y después de la implementación de las situaciones didácticas, y determinar si éstas tuvieron un impacto significativo en la promoción de las competencias matemáticas (número, medida y geometría) en niños de 3° grado de preescolar. La aplicación de la Prueba de Evaluación de Competencias Matemáticas para Niños Preescolares se aplicó siguiendo el mismo procedimiento que en la fase de diagnóstico.

Al término de la aplicación del instrumento se prosiguió a la captura y codificación de los datos obtenidos, para después hacer el análisis estadístico con el programa SPSS versión 11.0 (VER RESULTADOS).

2. INSTRUMENTOS

2.1 Evaluación de Competencias Matemáticas para Niños Preescolares

Se utilizó la prueba “*Evaluación de Competencias Matemáticas para Niños Preescolares*”, que evalúa los conocimientos matemáticos de número, geometría y medida de los infantes. Debido a que es una prueba de rendimiento académico, el análisis de los reactivos se obtuvo por medio de la homogeneidad de cada ítem a partir de la correlación entre el reactivo y el total de la prueba (VER ANEXO 4), quedando eliminados 13 (13, 22, 23, 43, 55, 57, 60, 71, 72, 77, 78, 79) de los 81 reactivos que conformaban la prueba originalmente.

Los 68 reactivos que quedaron tuvieron correlaciones superiores a .20 (de .20 a .74), por lo cual podemos decir, que todos estos reactivos tienen buen índice de homogeneidad, es decir, correlacionan de manera significativa con la calificación total en la prueba

Por otro lado, la confiabilidad de la prueba se obtuvo con el método de consistencia interna por homogeneidad, utilizando el procedimiento Alfa de Cronbach para cada una de las tres escalas (número, geometría y medida) y para la prueba total, los coeficientes fluctuaron de .87 a .95, por lo que, tanto las escalas como la prueba total son altamente confiables (VER ANEXO 4)

La validez se obtuvo mediante la comparación de la medias de los niños que obtuvieron puntajes bajos (primer cuartil de la curva) y puntajes altos (último cuartil de la curva) en cada uno de los reactivos mediante el procedimiento estadístico t de student, en donde de acuerdo a los resultados todos los reactivos discriminan bien el conocimiento matemático de los niños, pues en todos existe una diferencia significativa entre los grupos alto y bajo.

La prueba está conformada por 81 reactivos, los cuales evalúan tres contenidos matemáticos diferentes: número, geometría y medida. Tomando como marco de referencia el Programa Internacional para Evaluación de los Estudiantes (OCDE, 2003), se evaluaron las competencias matemáticas a través de tres diferentes niveles de competencias, que ésta propone, las cuales sirven para distinguir las acciones cognitivas que cada nivel de competencia engloba: el de *reproducción*, comprende el conocimiento de los hechos, la retención memorística de objetos y propiedades matemáticas, el desarrollo de procedimientos de rutina, la aplicación de algoritmos estándar y el desarrollo de destrezas técnicas; *conexión*, es nivel en el que se espera que el niño maneje diferentes métodos de representación de acuerdo con la situación y el objetivo, que sea capaz de distinguir y relacionar diferentes definiciones, afirmaciones, ejemplos y demostraciones, además de decodificar e interpretar el lenguaje simbólico y formal y el de *reflexión*, es en el que se requiere que los niños matematicen o conceptualicen situaciones, es decir, reconozcan y extraigan las matemáticas incluidas en la situación y las empleen para resolver el problema, analizar e interpretar, así como para desarrollar sus propios modelos y estrategias incluyendo demostraciones y generalizaciones.

Un aspecto importante para el desarrollo de competencias matemáticas se refiere a que la persona puede utilizar las matemáticas para resolver problemas en una diversidad de situaciones y contextos, mismos que determinan la manera en la que se les da solución, por lo anterior, los reactivos están organizados en tres diferentes ámbitos o contextos; el *cotidiano*, relacionado con la vida cotidiana del niño; el *público*, referente a la vida en comunidad y sociedad, y el *científico*, que incluye conocimientos no cotidianos que se aplican a situaciones específicas (OCDE, 2003).

Los reactivos también cubren tres niveles de representación: *concreto* en el que se manipula material; *pictórico* en el que se representa algo parecido al modelo que se tiene enfrente; y *simbólico* que es un tipo de respuesta que utiliza significantes gráficos convencionales (Gómez, 1997).

Los contenidos matemáticos que se abordaron dentro de la prueba están definidos en tres ejes principales: número, geometría y medida, los cuales a su vez se dividen en subcontenidos, los contenidos vinculados al uso de los números: etiquetado, ordinalidad, cardinalidad, conteo, sobreconteo, conteo de dos colecciones, serie numérica ordenada, operaciones aritméticas básicas (suma, resta, multiplicación y división) e interpretación de tablas; en geometría se consideraron los subcontenidos de: figuras (tamaño, formas, lados y ángulos), cuerpos geométricos (transformación de cuerpos, caras, vértices y aristas), ejes de orientación (vertical, horizontal y lateralidad), relaciones espaciales (proximidad, interioridad, direccionalidad); y en medida se contempló el dinero, la longitud, el tiempo (plano temporal básico y secundario) y el volumen.

El tabla 6 muestra claramente los tres contenidos que se evaluaron en la prueba, así como los subcontenidos correspondientes a cada uno de éstos.

Tabla 6. Contenidos y subcontenidos matemáticos abordados en la prueba

Contenidos	Subcontenidos Matemáticos
Número	Etiquetar Ordinalidad Conteo Cálculo
Geometría	Figuras Cuerpos Ejes de Orientación Relación entre objetos
Medida	Dinero Longitud Tiempo Volumen

La prueba se estructuró en tres situaciones distintas basadas en una combinación entre los niveles de competencia, ámbitos y niveles de representación. La primera actividad se nombró “*Las Frutas*”, la cual conformó los primeros 35 reactivos, que incluyeron el ámbito cotidiano, con un nivel de competencia de reproducción y nivel de representación concreto; la segunda actividad se llamó “*El Zoológico*” y estuvo integrada por los siguientes 24 reactivos, que incluyeron el ámbito público, un nivel de competencia de conexión y un nivel de representación pictórico/icónico; finalmente la tercera actividad “*Alimentación de los animales*”, incluyó los últimos 21 reactivos, en un ámbito científico, un nivel de competencia de reflexión y un nivel de representación simbólico.

Para que la estructura y el tipo de reactivos con los que la prueba “*Evaluación de Competencias Matemáticas para Niños Preescolares*” contaba, a continuación en el tabla 7 se muestran ejemplos de algunos de los reactivos de cada una de las tres actividades en que ésta estaba dividida:

Tabla 7 Ejemplos de reactivos de la Prueba “*Evaluación de Competencias Matemáticas para Niños Preescolares*”

<p>Actividad 1 “Las Frutas”</p>	<p>Actividad 2 “El Zoológico”</p>	<p>Actividad 3 “Alimentación de los animales”</p>
<p><u>TAMAÑO</u></p> <p><i>Materiales: plato y frutas (uva, durazno, guayaba, mandarina y manzana)</i></p> <p>Aplicador: Se colocan las siguientes frutas sobre la mesa: uva, durazno, guayaba, mandarina y manzana. Después se van</p>	<p><u>EJE DE ORIENTACIÓN</u></p> <p><i>Materiales: tarjetas de los cachorros: oso, jirafa, elefante, koala y camello</i></p> <p>Aplicador: Se coloca sobre la mesa una tarjeta con diferentes animales.</p>	<p><u>LONGITUD</u></p> <p>Material: Regla y tarjetas de jirafas</p> <p>Aplicador: Con una regla se le pedirá al niño que mida a la jirafa grande y a la chica (Se le proporcionan tarjetas de las jirafas y regla).</p>

<p>poniendo en el plato al mismo tiempo que se van nombrando en el siguiente orden: guayaba, mandarina, durazno, manzana y uva.</p> <p>Se le pide que saque de la charola la fruta más chica y la más grande.</p> <p>R1 - Aquí tenemos estas frutas; esta es una guayaba, está es una mandarina, este es un durazno, está es una manzana y esta es una uva.</p> <p>“Ahora, dame la fruta más chica”</p> <p>Respuesta correcta: uva Puntuación: 1 punto</p> <p>R2 - “Dame la fruta más grande”</p> <p>Respuesta correcta: Manzana Puntuación: 1 punto</p>	<p>En esta tarjeta tengo varios animales, dime que animal es este (se señala el primer animal, y así sucesivamente hasta llegar al último animal).</p> <p>R39 - “Dime qué animal está atrás del camello”</p> <p>Respuesta correcta: oso Puntuación: 1 punto</p> <p>R40 - “Y qué animal está adelante de la jirafa ”</p> <p>Respuesta correcta: elefante Puntuación: 1 punto</p>	<p>Instrucciones para el niño: “Aquí hay dos jirafas, ten esta regla para que las midas”</p> <p>R80 - “¿Cuánto mide ésta (se le da la jirafa chica)? Mide su altura de la cabeza a los pies”.</p> <p>Respuesta correcta:___ cm. Puntuación: 1 punto</p> <p>Si es incorrecta su respuesta se le demuestra y se le dice cuánto mide.</p> <p>Se le da la jirafa de 5 centímetros y se le dice:</p> <p>R81 - “Ahora dime cuánto mide ésta (se le da la jirafa grande) , mide su altura de la cabeza a los pies”</p> <p>Respuesta correcta:___ cm. Puntuación: 1 punto</p>
---	--	---

El tabla 8 muestra la estructura de la prueba, reflejando la distribución de los contenidos matemáticos, los campos y niveles de competencia además del nivel de representación en cada una de las tres situaciones de la prueba.

Tabla 8 Estructura de la prueba “Evaluación de Competencias Matemáticas para Niños Preescolares”

SITUACIÓN	CONTENIDOS	CAMPOS	NIVEL DE COMPETENCIAS	NIVEL DE REPRESENTACIÓN
Frutas	Número. Etiquetar, ordinalidad, conteo, serie numérica ordenada correspondencia biunívoca, conteo de dos colecciones suma.	Cotidiano	Reproducción	Concreto
	Geometría. Tamaño, transformación de cuerpos, ejes de orientación vertical, proximidad			
	Medida. Dinero, longitud, plano temporal básico, volumen.			
Zoológico	Número. Etiquetar, ordinalidad, cardinalidad, resta.	Público	Conexión	Pictórico
	Geometría. Formas, ángulos y lados, eje de orientación horizontal, lateralidad e interioridad.			
	Medida. Dinero, longitud, plano temporal secundario, volumen.			
Alimentación de los animales	Número. Etiquetar, ordinalidad, sobreconteo, división y multiplicación. Interpretación de tablas	Científico	Reflexión	Simbólico
	Geometría. Vértices y aristas, caras, lateralidad y direccionalidad.			
	Medida. Dinero, longitud, plano temporal básico, volumen.			

- I. POR SU DISEÑO, LA PRUEBA TIENE UN GRADO DE DIFICULTAD PROGRESIVA, ES DECIR COMIENZA CON LOS REACTIVOS MÁS FÁCILES HASTA TERMINAR CON LOS MÁS COMPLEJOS.

La “*Prueba de Evaluación de Competencias Matemáticas para Niños Preescolares*” cuenta con un protocolo de calificación que permite puntuar los reactivos de cada actividad, la puntuación mínima es de 0 y la máxima depende de la complejidad de la actividad, pudiendo llegar hasta 3 puntos.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS
Y
DISCUSIÓN

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Lo que se presenta en esta sección son los resultados que se basan en la comparación de los datos obtenidos en las evaluaciones inicial y final. La evaluación inicial reflejó el nivel de conocimientos matemáticos de los niños y niñas de 1°, 2° y 3° de preescolar antes de la intervención, dicha información fue determinante para diseñar las situaciones didácticas contextualizadas que formaron el programa de intervención. Con relación a la evaluación final, ésta permitió conocer el impacto que dicho programa tuvo en los conocimientos matemáticos de los participantes en el estudio.

Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente con el programa SPSS versión 11.0, usándose la prueba T de Wilcoxon para comparar las medianas de los puntajes obtenidos, en las evaluaciones inicial y final, en cada uno de los contenidos, tanto generales como específicos, que constituyen el campo formativo del pensamiento matemático. Contenidos generales que son a saber, los de número, geometría y medida. Se utilizó esa prueba estadística debido a que los datos encontrados no se ajustaban a una distribución normal.

En primer lugar se presenta la descripción de las características generales de la población evaluada, en segundo lugar se describen los datos obtenidos a través de la "*Prueba de Evaluación de Competencias Matemáticas para Niños Preescolares*", relacionados con los contenidos matemáticos generales de número, geometría y medida, en tercer lugar se presentan los resultados obtenidos por grado escolar (1°, 2° y 3°). Finalmente se presenta una gráfica que refleja de manera global el impacto de las situaciones didácticas (programa de intervención) en el aprendizaje de las matemáticas en infantes preescolares.

Lo que se puede observar en la tabla 9 son las características generales de la población; la muestra que se evaluó fue un total de 44 infantes, la mayoría de los niños se encuentra entre los 4 y 5 años (73%), mientras que los de 3 y 6 años alcanzan sólo el 17% del total de la población evaluada; lo mismo sucede con la distribución en cuanto al grado escolar. Donde hay menos niños de 2° a diferencia de 1° y 3° que se encuentran más o menos con la misma cantidad de niños.

Tabla 9. Características Generales de la Población

	(%)	(n)
Edad		
3	11.4	5
4	29.5	13
5	43.2	19
6	15.9	7
<u>Grado Escolar</u>		
1	43.2	19
2	15.9	7
3	40.9	18
Total	100	44

En la tabla 10 se observan los análisis estadísticos que se hicieron para comparar las puntuaciones obtenidas en la evaluación inicial y la final, en donde la mediana (Mdn) representa el punto que divide a la distribución en dos mitades respecto a las frecuencias acumuladas, el rango hace referencia a la dispersión de los datos, la puntuación Z indica a que cantidad de desvíos estándar por encima de la media se encuentra dicha puntuación bruta (si es positiva), o bien por debajo de la media (si es negativa), en donde la media es siempre 0 y la desviación estándar es siempre 1 y la p muestra si la diferencia entre los puntajes de las

muestras son significativos, en este caso se presenta son los resultados obtenidos en cuanto a los contenidos matemáticos de número, medida y geometría en los tres grados de preescolar, tanto en la evaluación inicial como la evaluación final.

Se observa en la tabla 10 la mediana del puntaje total obtenido por los infantes de 1°, 2° y 3° de preescolar, en cada uno de los contenidos matemáticos, número, geometría y medida en la evaluación inicial. Esta tabla nos muestra que el contenido de número (Mdn=39) es el más bajo en comparación con el de geometría (Mdn=57) en el cual los niños obtuvieron un mayor desempeño. Estos resultados difiere con lo que se pensaba, ya que, se cree que el contenido de número es uno de los contenidos en el que las docentes ponen mayor énfasis en la enseñanza preescolar, contrario a esto, en el contenido de geometría tuvieron un mejor desempeño, el cual es uno de los contenidos que es tomado menos en cuenta en la enseñanza preescolar, debido a que las docentes lo consideran “difícil de aprender”, lo mismo ocurre con el contenido de medida.

Tabla 10. Mediana del Puntaje Total obtenido en el Pretest y Postest por Contenido Matemático

Contenido Matemático	Evaluación Inicial		Evaluación Final		Wilcoxon	
	Mdn	(R)	Mdn	(R)	Z	p
Número	39	(78)	61	(96)	-5.013	.000
Geometría	57	(93)	73	(81)	-4.808	.000
Medida	43	(83)	62	(84)	-4.155	.000

* Mdn= mediana, (R)= Rango, Z=puntaje zeta, p= puntaje de significancia

Cabe mencionar que a lo largo de la implementación de las situaciones didácticas los niños y niñas participantes fueron haciendo uso de cada uno de los contenidos matemáticos. La contextualización de las situaciones didácticas les permitió sentirse más identificados con la realización de cada una de las actividades y tareas incluidas en ellas, ya que se encontraban situadas con el entorno en el que se desenvuelven. Es decir, las problemáticas a resolver les resultaban cercanas a sus vivencias cotidianas.

Después de la implementación de las nueve situaciones didácticas, los resultados muestran, como se observa en la tabla 10, que el desempeño de los participantes fue mayor en las actividades vinculadas con la geometría (M=93), seguido por el de medida (M=83), y finalmente el alcanzado con relación al número (M=78). A lo cual podemos decir que las situaciones didácticas tuvieron un impacto considerable en el conocimiento matemático de los preescolares.

El análisis de los cambios obtenidos por los infantes en los tres contenidos que componen el campo de pensamiento matemático del Programa de Educación Preescolar 2004 (PEP 2004), y que fueron objeto de trabajo del programa de intervención, nos permite observar que el desempeño de los participantes mejoró en todos contenidos. Las diferencias encontradas entre los puntajes de la evaluación inicial y la final reflejan que, aunque en el contenido de número los participantes obtuvieron los puntajes más bajos tanto en la inicial como en la final, la diferencia del desempeño alcanzado en ese contenido de conocimiento fue importante.

Como se puede observar la tabla 11 nos muestra el puntaje total obtenido por grado en la evaluación inicial y final. A partir de estos resultados se puede observar que los niños alcanzan obtener mayor puntaje conforme avanzan en los grados, es decir, se refleja claramente que la puntuación obtenida dentro de la prueba es directamente proporcional con el grado, a mayor grado, mayor puntuación en la prueba.

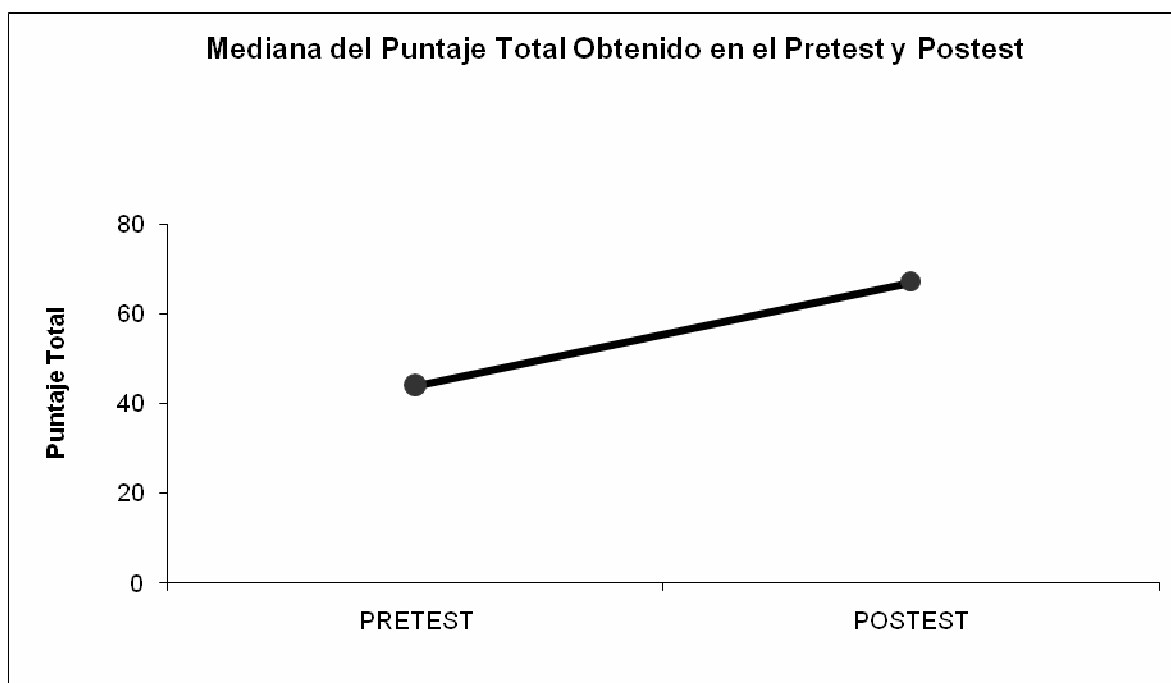
Esta tabla (11) indica que en los tres grados del preescolar (1°, 2° y 3°) el desempeño del pensamiento matemático en infantes preescolares mejoró considerablemente, obteniendo puntuaciones más altas en la evaluación final que en la evaluación diagnóstica. Como se puede observar los niños de 1° de preescolar obtuvieron un incremento de 14 puntos en el puntaje total, en cambio los niños de 2° grado su incremento fue de 19 puntos, mientras que en 3° grado fue de 20 puntos en el puntaje total.

Tabla 11. Mediana del Puntaje Total obtenido en el Pretest por Grado Escolar

Grado Escolar	Evaluación Inicial		Evaluación Final		Wilcoxon	
	Mdn	(R)	Mdn	(R)	Z	p
*	—	—	—	—	—	—
Primero	21	(42)	35	(57)	-3.260	.001
Segundo	49	(29)	68	(33)	-2.028	.043
Tercero	62	(58)	82	(48)	-3.724	.000

* Mdn= mediana, (R)= Rango, Z=puntaje zeta, p= puntaje de significancia

La gráfica (1) refleja de manera global el impacto de las situaciones didácticas (programa de intervención) en el aprendizaje de las matemáticas en infantes preescolares.



Gráfica 1. Puntaje Total obtenido en la Evaluación Inicial y Evaluación Final.

Los resultados que la gráfica 1 nos indica, que al comparar la evaluación inicial (44) y la evaluación final (67) hubo un incremento significativo ($p < .000$) lo que muestra que el diseño de situaciones didácticas contextualizadas tuvieron un impacto importante en el aprendizaje de los infantes preescolares, ya que estas ayudaron a tener un mayor desempeño en la evaluación final. Lo anterior, puede ser el resultado de haber expuesto a los infantes a situaciones que se relacionan con su cultura, en la que se les permitió interactuar y llegar a acuerdos, tanto con sus maestras como con sus compañeros.

2. DISCUSIÓN

Los resultados encontrados en este informe de prácticas y tomando como referencia los objetivos planteados, se pudieron encontrar cambios significativos favorables después del programa de intervención. Lo anterior puede argumentar que nuestros objetivos se cumplieron, ya que el diseño e implementación de las situaciones didácticas contextualizadas promovió el pensamiento matemático en los niños y niñas de preescolar; obteniendo mejores resultados en los contenidos de número, geometría y medida. Lo que nos permite decir que colocar al niño en situaciones de la vida cotidiana le permite comprender mejor los contenidos de aprendizaje que estén en ésta y sobre todo aprende utilizando los recursos que la cultura le ofrece.

La realización de la evaluación inicial nos permitió conocer los conocimientos previos con los que el infante contaba antes de la implementación de las situaciones didácticas, ya que como lo señala la investigación de Fuenlabrada (2001) menciona que los niños aprenden de sus experiencias diarias. Por tal razón al ingresar al preescolar, ya conoce y utiliza conceptos matemáticos por medio de: libros, juegos, actividades espontáneas (contar objetos, reconocer anuncios, leer placas de autos, contar antes de saltar, cruzar la calle cuando el semáforo está en rojo, etc), programas y anuncios comerciales de televisión.

Los resultados obtenidos fueron que los niños tuvieron un desempeño en el que el contenido de número fue el más bajo, siguiendo el de medida, y en el que obtuvieron un mejor puntaje fue en el contenido de geometría. A pesar de que se podría considerar que el contenido de número es el más visto en las clases de matemáticas, en este caso no presentaron un buen desempeño, esto podría deberse a que en muchas ocasiones la enseñanza del número se reduce a actividades de conteo de colecciones pequeñas para que los niños y niñas

escriban las cardinalidades correspondientes y viceversa, a partir de un número les piden que dibujen una colección cuya cardinalidad sea el número dado; de esta manera en muchas clases de preescolar se observa, “la clase del uno, luego la del dos, para seguir con la clase del tres” (Fuenlabrada, 2005).

Es muy interesante observar que en el contenido de geometría los niños obtuvieron un puntaje mayor y como lo menciona Fuenlabrada, (2004), es un contenido al que se le da menos importancia que al de número, y para el aprendizaje del contenido de geometría los niños y niñas se limitan a correlacionar algunas figuras geométricas con su nombre (cuadrado, triángulo, rectángulo, círculo), iluminar figuras, recortarlas y pegarlas y hacer algunas configuraciones con ellas. A pesar de esta concepción, los infantes, de acuerdo a sus resultados obtenidos en la prueba, posiblemente han tenido mayor contacto con este contenido o quizá las docentes están poniendo mayor énfasis, en lo que para ellas es un reto para los niños, ya que como se mencionaba, había conocimientos que se creían fuera del alcance o muy difíciles para que pudieran ser manejados por niños en edad preescolar y ante la introducción del PEP 2004, han decidido incluir más éste contenido en la enseñanza de sus clases.

A partir de los resultados obtenidos en la evaluación final, podemos decir que poner a los niños en situaciones auténticas promovió el aprendizaje matemático en infantes preescolares. Ahora podemos estar de acuerdo con Edo (2005) cuando dice que la educación matemática en la edad preescolar pasa por implicar a los alumnos en situaciones y contextos relevantes; es decir, en situaciones potencialmente significativas social, cultural y matemáticamente. Estas situaciones vinculadas a las rutinas diarias tendrán sentido por ellas mismas y generarán algunas interrogantes que los alumnos, con la ayuda de la docente y la colaboración de los compañeros intentarán resolver.

La finalidad de diseñar situaciones didácticas contextualizadas en la enseñanza de las matemáticas desde una perspectiva socioconstructivista, es para que el alumno sea visto como un constructor activo de su propio conocimiento. Donde la labor del maestro consista en ponerlo en situaciones para que descubra la naturaleza lógico-matemático de los conocimientos. Se pretende que el alumno logre un aprendizaje verdaderamente significativo, despierte su creatividad para seguir avanzando, permita generalizar lo conceptos a otras situaciones mediante analogías y, sobre todo, dé certeza a lo que aprende, lo que redundará en su autoconfianza y seguridad personal (Saldaña, 2001).

No solo podemos decir que los infantes tuvieron un avance en los contenidos matemáticos, también se trabajaron otros aspectos que no se evaluó de manera directa por la “Prueba de Competencias Matemáticas en niños y niñas Preescolares”, pero son muy interesantes señalar el uso de recursos culturales, el uso del lenguaje matemático, el trabajo entre compañeros entre otros aspectos.

Los infantes aprendieron a comunicarse matemáticamente, ya que sin duda alguna los niños y niñas adquirieron un gran vocabulario matemático a partir de las situaciones que se llevaron a cabo, esto pudo ocurrir, ya que al pedirles a los niños que argumentaran sus respuestas, en el proceso de interacción, negociación y diálogo que menciona Planas (2005), en el que existe una interacción guiada por la docente, provocando un diálogo en el que se construyen significados, el cual puede ser escuchado por otros niños, dando por resultado una negociación de significados con las interpretaciones realizadas por todas las personas y de la comparación de estos significados con las interpretaciones realizadas por todas las personas que están en el aula, de modo que en dicho proceso está presente el lenguaje propio de las matemáticas.

Los niños y las niñas a lo largo de la intervención fueron adquiriendo el lenguaje matemático en el diálogo que sostenían con la docente y con sus demás compañeros e incluso cuando se referían a algo en concreto. Por ejemplo, cuando se referían a los cuerpos geométricos por su nombre “*dame mí pirámide triangular*”, “*es más pequeño*”, “*yo lo peso*”, “yo lo mido”.

Por otro lado, las docentes tuvieron mucho que ver en este proceso, ya que ayudaban en la construcción del conocimiento fungiendo como guía (experta) en la realización de las actividades. Empleaban las estrategias que el equipo de intervención les propuso en cada una de las situaciones didácticas. Las estrategias sugeridas fueron *el modelamiento, el moldeamiento, el cuestionamiento y el andamiaje*, las cuales les permitían a los infantes dar solución, de forma reflexiva, a las problemáticas presentadas, y no de manera estereotipada y repetitiva, sino que realmente los infantes lograban conectar lo que estaban realizando, con cuestiones pertenecientes a la realidad en la que viven.

Otro aspecto importante fue el trabajo en equipo, ya que al plantear situaciones promotoras de la colaboración entre compañeros, fue un factor importante para el éxito de la interacción, puesto que se propicio una mayor unión en el grupo y así un aprendizaje más valioso. Ya que como señalan Dembo y Guevara (2001), el trabajo entre pares ayuda a que niños y niñas intercambien sus resoluciones, compartan ideas, de modo que a los infantes les permita construir su propio pensamiento matemático. Pero también se menciona que el trabajo que se da entre la docente y el niño, es de suma importancia, ya que las docentes también ayudan a los niños en la construcción de sus ideas, primero, incitándolos a expresar sus ideas previas acerca del tema, cuestionándolos, y por otro lado como mediadoras entre ellos y el conocimiento, de modo que los niños a través del andamiaje adquieran habilidades propias de las matemáticas, como el uso de instrumentos culturales.

Por ello es recomendable, la incorporación de actividades cooperativas en el aula, pues además se facilita la interacción verbal entre niños y niñas, complementando otros procesos de desarrollo. Además contribuye a motivarse como actores del aula y al desarrollo de su autonomía.

Es importante señalar que el proceso de aprendizaje que los niños y niñas fueron llevando a cabo durante las nueve situaciones didácticas, fue fácilmente identificable, ya que al inicio fue difícil empezar el trabajo con ellos, después las docentes fueron logrando que se involucraran en las actividades; fue interesante observar que los infantes se sentían cada vez más capaces de poder realizar cosas que antes no habían vivenciado, por ejemplo, usar la báscula para pesar las tortillas, ya que para la mayoría de ellos fue una experiencia nueva, que les permitió sentirse más seguros de sí mismos (poder hacer matemáticas).

Hemos encontrado que la matemática constructiva despierta el interés de los alumnos por continuar aprendiendo. Las matemáticas así aprendidas representan un reto progresivo y al alcance de los niños; conforme descubren los conceptos y desarrollan las habilidades del pensamiento lógico, por sí mismos buscan una nueva dificultad que ponga a prueba sus capacidades y les permita aprender algo más. Se despierta su interés por haber obtenido un logro personal (su propio descubrimiento), por lo gratificante que resulta haber encontrado su propio camino, por el sentimiento de autonomía al haberlo hecho ellos mismos (Gómez-Granell, 1997).

Con la matemática constructiva hemos descubierto que los niños y niñas adquieren seguridad en lo que hacen, sin esperar a que sea el maestro quien sancione el resultado con una paloma o una calificación. Los errores se convierten en oportunidades de revisar y corregir, en un proceso de búsqueda y descubrimiento, en vez de que el error sea fuente de una sanción.

El tipo de aprendizaje que requerimos en la actualidad no es únicamente el de repetición y conservación, sino un aprendizaje activo que nos permita ir encontrando respuestas a las nuevas situaciones que se nos presentan; un aprendizaje previsor, ya que no basta con ver hacia el pasado. Es de suma importancia que sean los alumnos los que se involucren en un avance significativo, un aprendizaje participativo en el que sean ellos el eje y centro de su propia formación, de acuerdo con sus necesidades y avances, al mismo tiempo que se les permite compartir sus descubrimientos, discutirlos con sus compañeros y aprender de ellos.

Con base en los resultados obtenidos en este informe de prácticas, se puede concluir que poner a los infantes en situaciones auténticas, haciendo uso de los recursos culturales (regla, báscula, cinta métrica, reloj) y uso del lenguaje matemático favoreció el desarrollo de competencias matemáticas en número, geometría y medida en niños y niñas de 1°, 2° y 3° de preescolar.

CAPÍTULO V
REFERENCIAS

V. REFERENCIAS

- Alatorre, J. (2005). Las competencias Matemáticas de los Estudios Mexicanos en PISA 2003. Cuarto Encuentro Internacional de Educación. El Informe de PISA 2003: Un enfoque constructivo, Ciudad de México. 22 y 23 de abril de 2005.
- Alvarado, E.; Herrera, H.; Morera, P. y Jiménez, M. (1991). Los conceptos matemáticos que los niños de cinco años y seis meses conocen al ingresar a la educación preescolar. *Revista Educación*. 15 (1), 55-62.
- Armendáriz, M., Azcarate, C. y Deulofeu, J. (1993) Didáctica de las Matemáticas y Psicología. *Infancia y Aprendizaje*. 62, 77-99.
- Balfanz, R., Ginsburg, H. y Greenes, C. (2003). The Big Math for Little Kids Early Childhood mathematics Program. *Teaching Children Mathematics* Reston. 9 (5), 264-268.
- Balbuena, H.; Block, D.; Fuenlabrada, I.; Ortega, L. y Valencia, R. (1991). Reflexiones en torno a la modernización educativa. El caso de las matemáticas en los primeros grados de la escuela primaria. *Educación Matemática*. 3 (3). 228-245.
- Baroody, A. (1998). *El pensamiento matemático de los niños*. Madrid, España: Visor.
- Bertely, M. (2005) La educación preescolar y la diversidad sociocultural en México. *Cero en Conducta*. 20 (51), 75-85.
- Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona: Paidós. pp. 37-38.

- Bjorklund, D.(2001). Children's use of Multiple and variable addition strategies in a game context. *Developmental Science*. 4(2), 184 – 201.
- Bjorklund, F. y Hubertz, M. (2004). Young children's arithmetic strategies in social context: How parents contribute to children's strategy development while playing games. *International Journal of Behavioral Development*. 12 (2) 45-60.
- Block, D. (1996). Análisis de situaciones didácticas. *Básica*. 11, 21-33.
- Block, D.; Fuenlabrada, I.; Carvajal, A. y Martínez, P. (1991). *Los números y su representación. Propuestas para divertirse y trabajar en el aula*. México, SEP (Libros del rincón).
- Blumberg, F., Torenberg, M. y Randall, J. (2005). The relationship between preschoolers' selective attention and memory for location strategies. *Cognitive Development*. 20, 242–255.
- Boggino, N. (2004). *El Constructivismo entra al aula*. Santa Fe, Argentina: Homo Sapiens. pp. 169-175.
- Bohning, G. y Kosack, J. (1997) Using Tangrams to Teach Geometry to Young Children. *Early Childhood Education Journal*. 4 (24), 239-242.
- Bolea, M. (2000). Algunos aspectos sobre el concepto de número. *Ethos Educativo*, 22, 78-88.
- Bonilla, E. (1989) La Dimensión de la cultura en la investigación en matemática educativa. *Revista de la Universidad Pedagógica Nacional*. 6 (17), 9-20.
- Cattabini, U. (1997). La continuidad en geometría: localizar. *Correo del Maestro*. 18, 16-21

- Carretero, M. (1993). Constructivismo y Educación. España: Edelvives. pp. 25-36.
- Castaño, J. (1990). La matemática en preescolar y básica primaria. *Educación y Cultura*. 40, 24-29.
- Clements, D. (1999). Playing math with the young children. *Curriculum Administrator*. 35 (4), 25-29.
- Clements, D. (2001) Mathematics in the preschool. *Teaching Children Mathematics*. 5, (7), 27-35.
- Clements, D. y Sarama, J. (2003). Creative Pathways to Math. *Early Childhood Today*. 17 (4), 36-46.
- Clements, D. (2004). Building Abstract Thinking Through math. *Early Childhood Today*. 17 (4), 70-81.
- De Corte, E. y Verschaffel, L (2004) Mathematical Education. *Internacional Encyclopedia of the Social & Behavioral Science*. Elsevier Science.
- Coll, C. (1988). Significado y Sentido en el Aprendizaje Escolar. Reflexiones en torno al Concepto de Aprendizaje Significativo. *Infancia y Aprendizaje*. 41, 131-142.
- Dembo, M. y Guevara, M. (2001). Desarrollo psicológico, aprendizaje y enseñanza: una comparación entre el enfoque socio-cultural y el análisis conductual. *Revista Latinoamericana de Psicología*. 2 (32), 141-147.
- Delval, J. (2002). Vygotsky y Piaget sobre la formación del conocimiento. *Investigación en la escuela*. 48, 13-38.

Díaz Barriga; F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. 5 (2), 1-8. Consultado el 22 de Febrero de 2007 en: <http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.html>

Díaz Barriga, F. (2006). *Enseñanza Situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. México: Mc Graw Hill.

Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: Mc Graw-Hill. pp. 25-62.

Díez, N. (2004). "Abrimos el restaurante". *Cuadernos de Pedagogía*. 331, 19-23.

Dobbs, J., Doctoroff, G. y Fisher, P. (2003) The "math is everywhere": preschool mathematics curriculum. *Teaching Children Mathematics*. 1 (10), 20-35.

Duhalde, M. y González, M. (2003). *Encuentros cercanos con la Matemática*. Buenos Aires, Argentina: AIQUE.

Edo, M. (2005). La Educación matemática en infantil. *EDUCAR: Revista de Educación*. 32 (23), 35-49.

Fernández, J. (1999). *¿Cómo hacer unidades didácticas innovadoras?* Barcelona, España: Diada Editora.

Fowler, L. y Marilyn, L. (2004) What do you notice ? Using posters containig questions and general instructions to guide preschoolers` science and mathematics learning. *Earlyn Child Development and Care*. 174 (1), 31-45.

- Fuenlabrada, I. (2001). La numerosidad de las colecciones y los números como signos que las representan. En *Memorias (electrónicas) del VI CNIE*, Manzanillo, Colima.
- Fuenlabrada, I. (2004). ¿Cómo desarrollar el pensamiento matemático en los niños de preescolar? La importancia de la presentación de una actividad. *Cinvestav*. 65-82.
- Fuenlabrada, I. (2005). El Programa de Educación Preescolar 2004: una visión sobre las matemáticas en el jardín de niños. *Cero en Conducta*. 20 (51), 55-75.
- García, F. (1994). *Como elaborar unidades didácticas en la educación infantil*. Barcelona, España: Escuela Española. Pp. 15-49.
- Garduño, T. (2005). El Programa de Educación Preescolar 2004: avances y asuntos pendientes. *Cero en Conducta*. 20 (51), 85-91.
- Gifford, S. (2003) How should we teach mathematics to 3 and 4 years olds? Pedagogical principles and practice for the Foundation Stage. *Mathematics Teaching*. 18, 33-38.
- Gómez-Granell, C. y Fraile, J. (1993). Psicología y Didáctica de las matemáticas. *Infancia y Aprendizaje*. 63, 101-113.
- Gómez-Granell, C. (1997). Hacia una epistemología del conocimiento escolar: el caso de la educación matemática. M. Rodrigo y J. Arnay. (comps.) *La construcción del conocimiento escolar*. España: Paidós. Pp. 195-213.
- Gómez, L. (1997). *La enseñanza de las matemáticas: desde una perspectiva sociocultural del desarrollo cognoscitivo*. México: Iteso.

- Gifford, S. (2004). A new mathematics pedagogy for the early years: in search of principles for practice. *International Journal of Early Years Education*. 12 (2).
- González, A. y Weinstein, E. (1998). *¿Cómo enseñar matemática en el jardín? Número, medida, espacio*. Buenos Aires: Colihue. pp. 37-49.
- González, A. (2005) El Programa de Educación Preescolar 2004: un desafío a las tradiciones pedagógicas. *Cero en Conducta*. 20 (51), 93-103.
- Hilton, C., Grimshaw, D. y Anderson, T. (2001) Statistics in preschool. *The American Statistician*. 55 (4), 332-337.
- Hernández, G. (1998). *Paradigmas en Psicología de la Educación*. México: Paidós. pp. 211-245.
- Hoover, H. (2003) The dollar game: a tool for promoting number sense among kindergartners. *Teaching Children Mathematics Reston*. 10 (1), 23-35.
- Jorba, J. (1993) Síntesis de la discusión de las ponencias sobre Psicología y Didáctica de las matemáticas. *Infancia y Aprendizaje*. 62, 115-119.
- Kamii, C.; Miyakawa, Y. y Kato, Y. (2004). The Development of Logico-Mathematical Knowledge in a Block-Building Activity of Ages 1-4. *Journal of Research in Childhood Education*. 19 (1), 44-58.
- Leke, V., Jones, I. y Dagli, U. (2004) Integrar el contenido en Matemáticas y Métodos de Ciencia. *Journal of Research in Childhood Education Onley fall*. 19 (1), 5-13.
- Marchesi, A. y Martín, E. (1997) *Calidad de la enseñanza en tiempos de cambio*. México: Alianza.

- Martí, E. (1997). Constructivismo y pensamiento matemático. M., Rodrigo y J. Arnay (comp.) *La construcción del conocimiento escolar*. pp.217-239.
- Medrano, C. (1991). Las relaciones entre compañeros como estrategia del aprendizaje constructivista. *Revista Investigación y Educación*, 8 (8), 35-50.
- Mesa, O. (1996). La evaluación del concepto de número. *Educación y Cultura*. 40, 35-57.
- Moreno, L. y Waldegg, G. (2004) Aprendizaje, Matemáticas y Tecnología. Una visión integral para el maestro. México: Santillana.
- Moreno, S. (2004) ¿Por qué y para qué un nuevo programa de educación preescolar? *Cero en Conducta*. 20 (51), 7-31.
- Nordenflycht, M. (2005). Enseñanza y aprendizaje por competencias. *Pensamiento Educativo*. 36, 80-104.
- OCDE (2003) The PISA 2003 Assessment Framework : Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills. Paris : OCDE
- OCDE (2003) Programa Internacional De Evaluación De Estudiantes (Pisa) nota de prensa para México.
- Oyarzún, C.; Castro, S. y Carrasco, R. (1997). Experiencia de mediación para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en un grupo de niños en edad preescolar. *Revista de Pedagogía*. 10, 153-158.
- Oyarzún, C. (2003). Evaluación de las habilidades numéricas en niños de 4 a 7 años: Una propuesta desde la perspectiva del modelo de integración de habilidades. *Pensamiento educativo*. 33, 86-104.

- Parmar, R. (2003). *Understanding the Concept of "Division": Assessment Considerations*. *Exceptionality*. 11 (3), 177-189.
- Pepper, K. y Hunting, R. (1998). Preschoolers' counting and sharing. *Journal of Research in Mathematics Education*, 29(2), 164-184.
- Peralta, O. (2004). Aportes de la teoría Vygotskiana a la investigación, desarrollo y aplicación de estrategias educativas socioculturales. *Perspectiva Educacional*. 43, 75-83.
- Pérez, R. (2005). Renovación pedagógica: poner en cuestión nuestras creencias. *Cero en Conducta*. 20 (51), 111-121.
- Planas, N. (2004). Análisis discursivo de interacciones sociales en el aula de matemáticas. *Revista de Educación*. 334, 59-74.
- Planas, N. (2005). El aula de matemáticas como comunidad de práctica inclusiva. *Revista de educación*. (32), 57-65.
- Planas, N. (2006). La práctica matemática en su contexto cultural. P. Azcarate, D. Cardeñoso, S. Chamoso, P. Durán, B. Fernández, S. Pérez, R. Planas, I. Reyes (comps). En: *Enfoque actuales en la Didáctica de las Matemáticas*. (pp. 131-135). Madrid, España: Colección AULAS DE VERANO MEC.
- Poveda, M., Garzón, M. y Ordóñez, N. (1996). Reencuentro con la matemática. *Educación y Cultura*. 40, 58-64.
- Ramos, S. (2005). El desarrollo de las competencias didácticas: un reto en la formación inicial de los futuros docentes de primaria. *Educar*. 19. 49-60.

- Rodrigo, M. (1997). Del escenario sociofuncional al constructivismo episódico: un viaje al conocimiento escolar de la mano de las teorías implícitas. M. Rodrigo y J. Arnay. (comps.) *La Construcción del conocimiento escolar*. Madrid, España: Paidós. pp. 177-191.
- Rodríguez, M. (2004). *Materiales y Recursos en Educación Infantil. Manual de usos prácticos para el docente*. España: Vigo. 23-36.
- Rodríguez, M. (1999). *La numeración en Educación Infantil*. Barcelona, España: Praxis. pp. 1-68.
- Rojas, B. (2000). La evaluación de la creatividad en preescolar desde la perspectiva del constructivismo social. *Investigación y Postgrado*. 2 (15), 131-149.
- Rowan, T. y Bourne, B. (1999). *Pensando como matemáticos. La enseñanza de la matemática de preescolar a 4° EGB*. Buenos Aires, Argentina: Manantial.
- Saldaña, G. (2001). La enseñanza de las matemáticas: una encuesta y una propuesta. *Educación 2001*. 27, 41-46.
- Sandia, L. (2002). La mediación de las nociones lógico-matemáticas en la edad preescolar. *Revista de Pedagogía*. 8, (66), 7-39.
- Saxe, G. y Guberman, S. (1999). La mediación de las nociones lógico-matemáticas en la edad preescolar. *Revista de pedagogía*. 66 (23), 7-40.
- Secretaría de Educación Pública (SEP). (2001). *Orientaciones pedagógicas para la educación preescolar de Ciudad de México*. Subsecretarías de Servicios Educativos para el Distrito Federal, México.

Secretaría de Educación Pública (SEP). (2001) Propuesta pedagógica para la Educación Preescolar del Estado de Colima, (Ciclo escolar 2001 – 2002). México, SEP / Subdirección de Educación Preescolar.

Secretaría de Educación Pública (2002), Programas y materiales de apoyo para el estudio. Licenciatura en Educación Preescolar: Primero a sexto semestres.

Secretaría de Educación Pública (SEP). (2003) Fundamentos y características de una nueva propuesta curricular para educación preescolar.

Secretaría de Educación Pública (SEP). (2004). *Programa de Educación Preescolar 2004*. México, D.F.: Secretaría de Educación Pública.

Seo, K. y Bruk, S. (2003). Promoting young children's mathematical learning through a new twist on homework. *Teaching Children Mathematics*. 10 (1), 26.

Schever, N. y Germano, A. (2005). Conocimientos matemáticos de niños de 4 a 7 años en entornos de alfabetización limitada. *Haciendo números. Las notaciones numéricas vistas desde la psicología, la didáctica y la historia*. M. Alvarado y B. Brizuela. (Comps.) México: Paidós. Cap. 5.

Sperry, S. (2000). Space and Shape. *Early Childhood Mathematics*. 2, 58-78.

Steffe, L. (1990). Cómo construye el niño la significación de los términos aritméticos. *Cuadernos de Psicología*. 11 (1), 107-162.

Siegler, S. y Booth, I. (2004) Development of Numerical Estimation in Young Children. *Child Development*. 75 (2), 428-444.

Sharpe, P. (2002) Preparing for primary school in Singapore-aspects of adjustment to the more formal demands of the primary one mathematics syllabus. *Early Child Development and Care*. 172 (4), 329-335.

Tahan, M. (1976). *El hombre que calculaba*. España: Vosgos, pp. 75-76.

Van Dijk, I. y Terwel, J. (2001) Providing or Designing ? Constructing Models in Primary Maths Education. *Learning and Instruction*. 13, 53-72.

Wenger, E. (2001). *Comunidades de práctica. Aprendizaje, significado e identidad*. Barcelona, España: Paidós. pp.78-89.

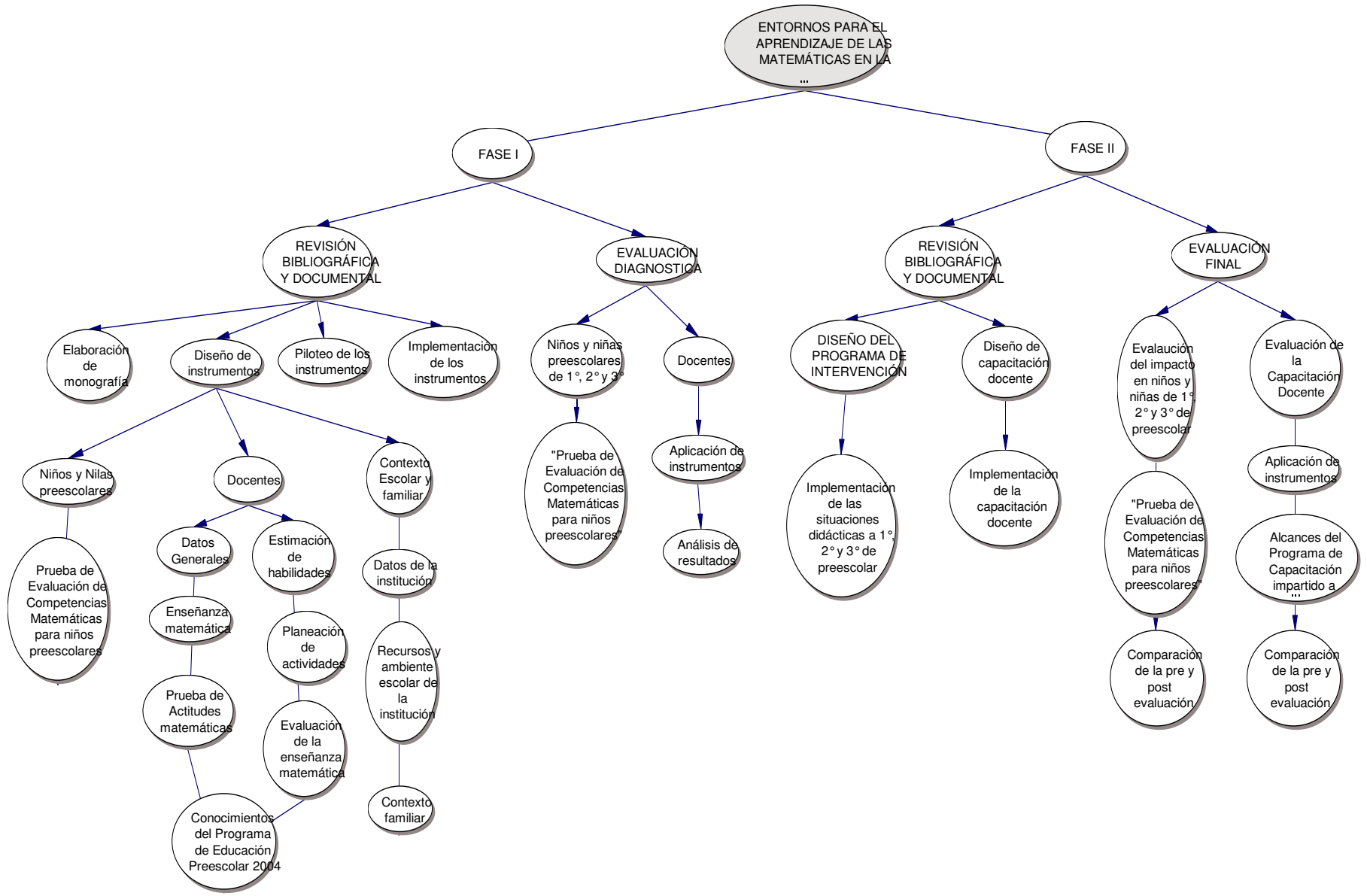
Yee, A. (2005). La reforma de la educación preescolar. *Cero en Conducta*. 20 (51), 117-121.

Zona Educativa (1998). *Matemática para los más chicos*. 16. 26-35.

CAPÍTULO VI
ANEXOS

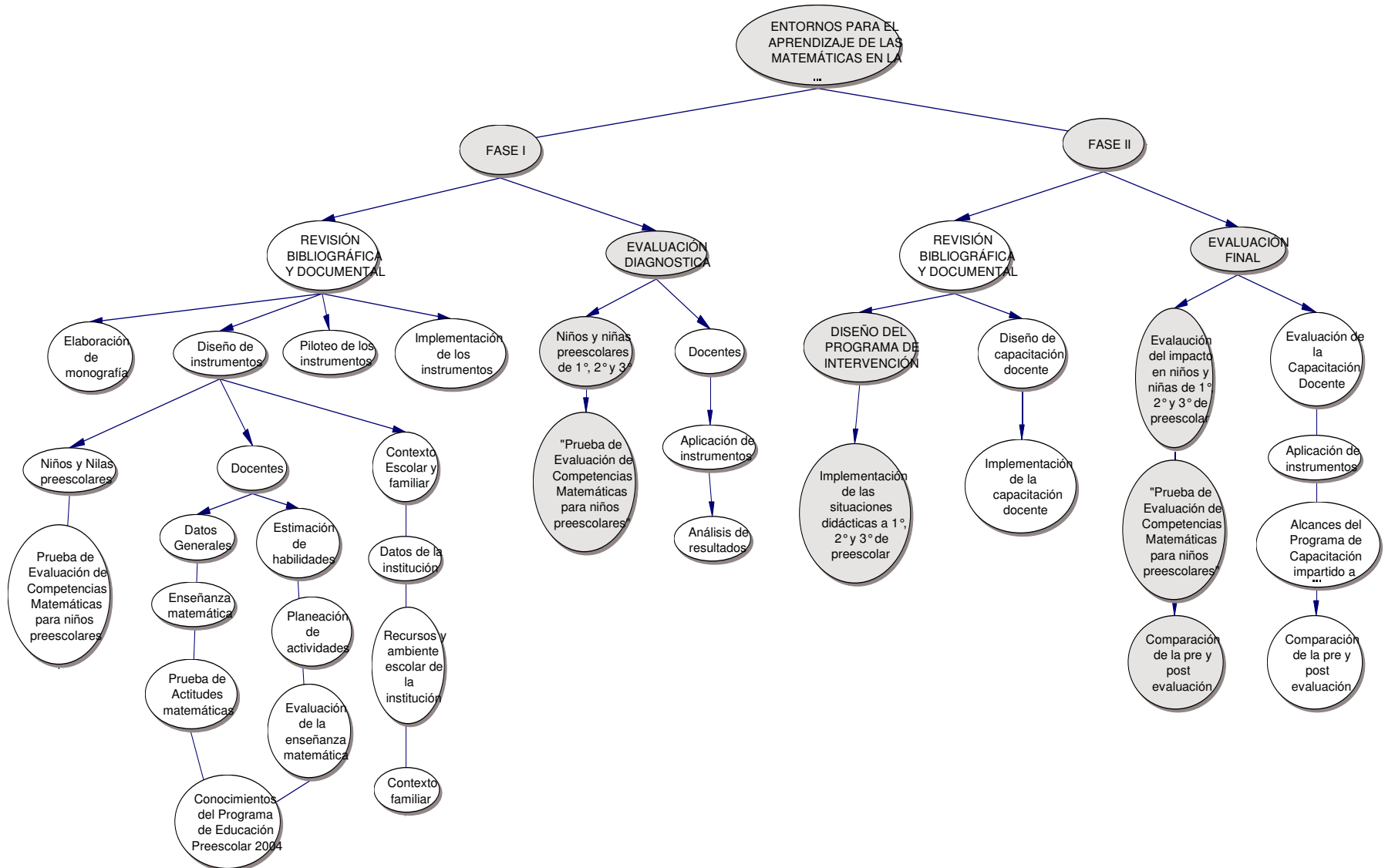
ANEXO 1

Esquema “Entornos para el Aprendizaje de las Matemáticas
en la Educación Preescolar”



ANEXO 2

Esquema “Promoción del Pensamiento Matemático en
Infantes Preescolares: una Perspectiva Socioconstructivista”



ANEXO 3

Ejemplo de Situación Didáctica “CONSTRUCCIÓN DE LA
CASITA”

CONSTRUCCIÓN DE CASA

3° de Preescolar

AUTORAS: Gallegos Junco Iris del Carmen
Lara Gutiérrez Yazmín Alejandra

INTRODUCCIÓN:

En la vida cotidiana los niños y niñas se encuentran rodeados de cuerpos geométricos, las casas, los edificios, las mesas, el pizarrón, los plumones, etc.; en cada uno de éstos podemos localizar que sus caras representan figuras geométricas. Los conocimientos vinculados con las figuras y los cuerpos geométricos permitirán al infante adentrarse al conocimiento de su medio ambiente con elementos más sólidos, lógicos y estructurados para construir una representación de su entorno.

A través de esta situación didáctica se intentan promover los conocimientos vinculados; por una parte con la capacidad de los infantes para transitar del plano de las figuras geométricas a los cuerpos geométricos.

Otro de los aspectos que se promueven a lo largo de la situación didáctica es la construcción de ejes de referencia que permitan a los infantes situar la ubicación de objetos específicos, este conocimiento requerido en el ámbito social en muchos momentos de la vida le facilitará describir y ubicar, entre otras, la ubicación de la casa donde viven y las referencias más cercanas a ella (la casa de los amigos, la tienda, la panadería, la escuela, etc.). La situación esta dirigida para niños de tercer grado de preescolar que tienen entre 5 y 6 años de edad aproximadamente.

Conocimientos como: reconocimiento de figuras geométricas y cuerpos geométricos, así como la construcción de sistemas de referencia espacial son parte de los contenidos que, vinculados de manera directa con la geometría, se contemplan en el Programa de Educación Preescolar 2004, mismos que se intentan promover en los educandos de nivel preescolar.

Cabe mencionar que esta situación esta relaciona con el campo formativo de desarrollo personal y social puesto que y es de ámbito cotidiano puesto que es una situación en la que están involucrados conceptos que tienen que ver con la vida cotidiana de los niños y en este caso son conceptos involucrados con la construcción de casas mediante figuras geométricas.

OBJETIVO:

Que los infantes identifiquen y comprendan las figuras geométricas, y que a partir de éstas se construyen los cuerpo geométricos; además de que comprenda los planos y pueda ubicarse en ellos.

PROPÓSITO

- Describirán semejanzas y diferencias que observan entre los objetos en una figura y un cuerpo geométrico.
- Observarán, nombrarán y compararán figuras y cuerpos regulares, describirán sus atributos geométricos y adoptarán paulatinamente un lenguaje convencional formas, caras, lados rectas, largos y cortos, líneas horizontales y verticales).
- Realizaran representaciones bidimensionales y tridimensionales de una casa
- Anticiparán y comprobarán los cambios que ocurrirán del plano bidimensional al tridimensional al identificar las figuras que forman al cuerpo, al doblar el modelo bidimensional y al unirlo.
- Identificarán la ubicación de un objeto dentro de un plano por medio de coordenadas.
- Representarán a escala planos para ubicar objetos

META

- Construcción de casa
- Construcción de maqueta
- Construcción de plano

PRODUCTO

- Casa
- Maqueta
- Plano

COMPETENCIAS (PEP)

- El niño reconocerá y nombrará características de figuras y cuerpos regulares
- Construye sistemas de referencia en relación con la ubicación espacial
- Utilizará los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo.

CAMPOS FORMATIVOS

- Desarrollo personal y social

AMBITO

- Cotidiano

MATERIALES

- DIDÁCTICOS
 - siluetas de las casas (Anexo 1)
 - figuras geométricas en papel de colores (Anexo 2)
 - figuras de ventanas y puerta (Anexo 3)
 - plano (Anexo 4)
 - tarjetas con coordenadas (Anexo 5)
 - Tabla de registro de coordenadas (Anexo 6)
- RECURSOS CULTURALES
 - maqueta
 - plano

DURACIÓN

- 2 sesiones de 2 horas cada una
- Sesión 1: construcción de casas
- Sesión 2: introducción a la construcción de maqueta y plano
- Sesión 2: construcción de maqueta y plano

LUGAR

- Salón de clases

CONTENIDOS

CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ESTRATÉGICOS
NÚMERO		
<ul style="list-style-type: none"> • conteo • etiquetar • cálculo <ul style="list-style-type: none"> ○ suma 	<ul style="list-style-type: none"> • por reagrupaciones, sobreconteo, $n + 1$ • asignar un número a cada participante • Estimar las medidas de la casa en proporción a la del modelo <ul style="list-style-type: none"> ○ a partir del desplegado Estimar el tamaño de la casa para cuando ya esté construida ○ Dividirse todos los participantes en equipos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicación de las reglas para realizar las operaciones que impliquen 	<ul style="list-style-type: none"> • Elegir la operación adecuada para realizar los equipos <ul style="list-style-type: none"> ○ De forma mental <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agrupando primero unidades y luego las decenas ▪ Aplicando el algoritmo ▪ Utilizando cosas concretas como sus dedos ○ De forma escrita <ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizando la operación utilizando el algoritmo

	división o reparto	
GEOMETRÍA		
<ul style="list-style-type: none"> • Figuras geométricas (rectángulo, Cuadrado, triángulo, círculo) <ul style="list-style-type: none"> ○ Ángulos y lados • Cuerpos geométricos (paralelepípedo y prisma rectangular) <ul style="list-style-type: none"> ○ Vértices y aristas • ejes de orientación • relaciones entre objetos • plano cartesiano <ul style="list-style-type: none"> ○ eje x ○ eje y 	<ul style="list-style-type: none"> • reconocer el triángulo, cuadrado, rectángulo y círculo como figuras geométricas dentro del modelo bidi y tridimensional de la casa. <ul style="list-style-type: none"> ○ ubicar en donde se encuentran los ángulos y lados de las figuras geométricas dentro del modelo bidimensional • realizar la transformación del modelo de la casa bidimensional al tridimensional, realizando los dobleces pertinentes y uniendo todas las pestañas. <ul style="list-style-type: none"> ○ ubicar en la casa ya armada los vértices y aristas • ubicar la puerta y ventanas de la casa • ubicar la casa de acuerdo a las coordenadas del plano 	<ul style="list-style-type: none"> • observando el número de líneas y cómo éstas se encuentran unidas para formar las figuras y estableciendo las diferencias entre ellas. <ul style="list-style-type: none"> ○ Observando donde convergen o se juntan las líneas que forman a las figuras geométricas • Ir doblando cada parte guiándose en el modelo que armaron con papel <ul style="list-style-type: none"> ○ Observando y señalando las puntas y los bordes de toda la casa cuando ya se encuentra armada • Tomar como punto de referencia la puerta para dibujar las ventanas • Ubicar la casa a partir del reconocimiento de el eje x y y.

PROCEDIMIENTO

La actividad se llevará a cabo en 2 sesiones, la primera será para la construcción de las casas y en la segunda se ubicarán las casas en el plano, a continuación se explicará de forma desarrollada el procedimiento de las dos:

Sesión 1

1. Se forman los equipos de trabajo (el número de integrantes de cada equipo será de acuerdo al número de participantes).

Actividad	Contenido	Estrategia (s) docente (s)	Retos o problemas
Que los niños formen equipos de trabajo antes de iniciar la actividad	Número <ul style="list-style-type: none">• Conteo• Calculo<ul style="list-style-type: none">○ División (reparto)	Cuestionamiento: la docente realiza preguntas a los niños para hacerlos reflexionar sobre cómo se pueden formar los equipos.	Dividirse de en el número de equipos correcto para los integrantes se establezcan en cada equipo. ¿Cuántos son? ¿Cuántos equipos tenemos que formar para que nuestros equipos x integrantes en cada uno?

2. Se les enseña el modelo tridimensional de la casa

Actividad	Contenido	Estrategia (s) docente (s)	Retos o problemas
Presentarles y enseñarles el modelo tridimensional de la casa armada	Geometría <ul style="list-style-type: none"> • Cuerpos geométricos <ul style="list-style-type: none"> ○ Formas ○ Vértices y aristas 	Modelamiento: se les muestra el modelo de la casa tridimensional	Que puedan identificar de que figuras geométricas está formada la fachada de su casa. Que puedan identificar de que cuerpos geométricos esta formada su casa ¿qué figuras geométricas tiene la fachada de tu casa? ¿Que cuerpos geométricos forman tu casa?

3. Se desarma el modelo tridimensional de la casa para que observen cómo es en forma bidimensional.

Actividad	Contenido	Estrategia (s) docente (s)	Retos o problemas
Desarmar el modelo tridimensional y mostrarlo a los niños	Geometría <ul style="list-style-type: none"> • Diferencias entre figura y cuerpo geométrico <ul style="list-style-type: none"> ○ Plano bidimensional (figura plana) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Largo ▪ Alto ○ Plano tridimensional (cuerpo-volumen) 	Guía: desarmará la casa para que se den cuenta los niños cómo se puede transforma un cuerpo (tridimensional) en una figura (Bidimensional) y que a partir de ésta se puede volver a construir el cuerpo. Cuestionamiento: la docente	Que identifique las diferencias entre figuras y cuerpos geométricos Que a partir del rectángulo identifique cuerpos y objetos dentro del salón y preguntarle: ¿Cuáles son cuerpos? ¿Cuáles son figuras?

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Largo ▪ Alto ▪ Ancho 	realiza preguntas a los niños para hacerlos reflexionar sobre el por qué de las diferencias entre las diferentes figuras geométricas	
--	--	--	--

4. Se les proporciona la silueta del modelo bidimensional en el cartoncillo y las figuras geométricas que forman la silueta (2 triángulos, 2 cuadrados y cinco rectángulos) en papel de colores, cada figura será de un color distinto. Los niños y niñas pegarán cada figura en el lugar que corresponda dentro de la silueta

Se les pregunta ¿Qué figuras geométricas tienen? ¿Saben cuáles son los ángulos de las figuras? ¿Cuántos ángulos tiene el cuadrado? ¿Y el triángulo? ¿Y el rectángulo?

Actividad	Contenido	Estrategia (s) docente (s)	Retos o problemas
Colocar en la silueta bidimensional las figuras geométricas en donde les corresponde	Geometría <ul style="list-style-type: none"> • Figuras geométricas <ul style="list-style-type: none"> ○ formas ○ ángulos ○ lados y	Guía: dando pequeñas ayudas a quien no pueda ubicar adecuadamente las figuras. Cuestionamiento: la docente realiza preguntas a los niños para hacerlos reflexionar sobre las figuras geométricas que componen el modelo bidimensional de la casa	Colocar adecuadamente las figuras dentro de la silueta ¿Que figuras geométricas les di? ¿Qué figuras geométricas encuentran dentro de la casa? ¿Cuántos cuadrados hay en la silueta de la casa? ¿Y cuántos triángulos? ¿Y rectángulos?

5. Se les indica que realicen los dobleces necesarios para que se pueda armar la casa apoyándose en los límites de cada figura
 6. Se les proporciona resistol y se les pide que la peguen

Actividad	Contenido	Estrategia (s) docente (s)	Retos o problemas
Doblar, armar y pegar la casa	Geometría <ul style="list-style-type: none"> ○ Paso de lo bidimensional a lo tridimensional 	Guía: pasará a los equipos con su modelo para que los niños y niñas observen cómo son los dobleces de la casa y que éstos marcan los límites de cada figura. Modelamiento: indicará con su modelo cómo se tiene que pegar la casa	Armar y pegar su casa, para ponerla en pie ¿Dónde tienes que realizar los dobleces? ¿Cómo y de dónde la tienes que pegar para que se forme la casa?

Una vez armada la casita se les pregunta: saben ¿cuáles son los vértices de sus casita? ¿cuántos tiene? ¿Y cuáles son las aristas? ¿Cuántas tiene su casita?

7. se les pregunta a los niños y a las niñas: ¿Cómo podemos hacer para que la casa tenga puertas y ventanas? ¿Y qué forma pueden tener?
8. Se les proporcionan figuras geométricas (rectángulo, cuadrado y círculo) en papel de colores y se les indica que las coloquen en la casa para que representen la puerta y las ventanas

Actividad	Contenido	Estrategia (s) docente (s)	Retos o problemas
Colocarles a sus casas la puerta, y 2 ventanas	Geometría <ul style="list-style-type: none"> • Figuras geométricas <ul style="list-style-type: none"> ○ formas ○ ángulos y lados 	Guía: les ayudará indicándoles dónde pueden ubicar o colocar sus puertas y ventanas	Colocar la puerta y ventanas de manera adecuada ¿Dónde puede ir la puerta? ¿Por qué? ¿Y las ventanas? ¿Por qué?

Sesión 2

1. se colocan las sillas en un semicírculo y al frente el plano con las coordenadas para pegar las casa realizadas en la sesión 1 y otros objetos previamente hechos (4 prismas rectangulares que representarán la escuela, el mercado, la farmacia y una tienda)
2. Se les indican cuáles son las calles y avenida dentro del plano, y que en éstas es donde no pueden ubicar sus casas
3. pasan 4 niños a tomar cada uno una tarjeta de coordenadas para ubicar la escuela, el mercado, la farmacia y una tienda.

Actividad	Contenido	Estrategia (s) docente (s)	Retos o problemas
<p>Presentarles a los niños el plano cartesiano para la ubicación de la escuela, el mercado, una farmacia y una tienda</p>	<p>Geometría</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plano cartesiano <ul style="list-style-type: none"> ○ Eje de las x ○ Eje de las y 	<p>Modelamiento: la docente les mostrará a los niños el plano, las coordenadas que están dentro de éste y la ubicación de las calles.</p> <p>Guía: la docente explicará cómo van a ubicar sus casas usando los 2 ejes, el de las x y las y.</p>	<p>Tomar en cuenta que en las calles no se puede colocar ninguna casa, ni ningún otro establecimiento.</p> <p>Ubicar adecuadamente la escuela, el mercado, una farmacia y una tienda</p> <p>¿Qué coordenadas abarcan las calles?</p> <p>¿En qué coordenadas no podemos ubicar nuestras casas?</p>

4. se les indica que ubiquen y peguen sus casas dentro del plano, para lo cual tendrán que seleccionar una tarjeta que indicará donde tienen que ubicar sus casas.
5. una vez que los niños ya pegaron sus casas tienen que ir a pegar la tarjeta con la coordenada de la ubicación de su casa en la lista en el lugar donde se encuentre su número de lista y nombre.

Actividad	Contenido	Estrategia (s) docente (s)	Retos o problemas
Ubicación de sus casas dentro del plano y ubicación de sus coordenadas en la lista.	Geometría <ul style="list-style-type: none"> • Plano cartesiano <ul style="list-style-type: none"> ○ Eje de las x ○ Eje de las y Número <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de los numerales • Serie numérica ordenada 	Modelamiento: la docente ejemplificará con una tarjeta qué y cómo lo tienen que hacer, ubicando una casa. Guía: ayudarles o verificar que pongan su tarjeta en su número de lista y nombre.	Ubicar sus casas dentro de la maqueta en las coordenadas de acuerdo a su tarjeta Ubicar su tarjeta el lugar correcto De acuerdo a la coordenada que tienes en la tarjeta, ¿Dónde tienes que ubicar tu casa? ¿Cuál es tu número dentro de la lista? Entonces ¿donde va tu tarjeta?

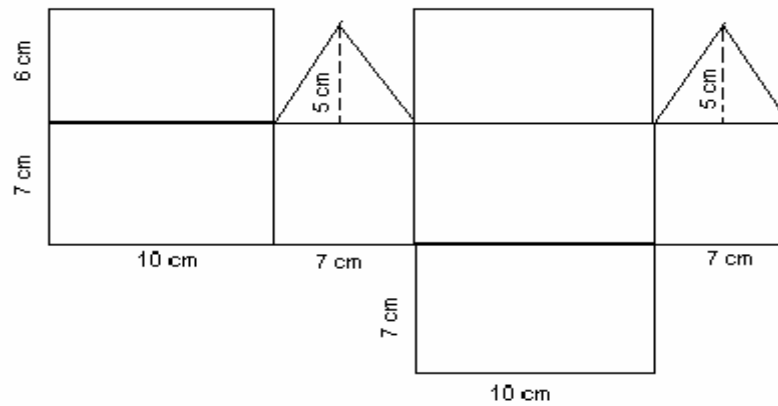
6. Se organizan a los niños de acuerdo a la ubicación de su casa dentro del plano, los niños que se encuentran en la calle B, C, D . . . y los niños que se encuentran en el número 2, 3, 4 . . . , se cuentan de acuerdo a las diferentes organizaciones que se quieran hacer y se plantean preguntas cómo ¿En qué calle viven más niños? ¿En cuál menos? ¿En qué número viven más? ¿En cuál menos?
7. Se cambia la organización del aula para formar equipos de trabajo (el número de integrantes de cada equipo será de acuerdo al número de participantes)
8. Se les proporciona un plano a cada miembro del equipo y se les pide que ubiquen en éste su casa y la de sus compañeros de equipo o sus amigos.

Actividad	Contenido	Estrategia (s) docente (s)	Retos o problemas
Ubicar en el plano su casa, a partir de la ubicación que tienen en la maqueta	Geometría <ul style="list-style-type: none"> • Plano cartesiano <ul style="list-style-type: none"> ○ Eje de las x ○ Eje de las y 	Guía: la docente ayudará a los niños que no puedan ubicar las casas a partir de los ejes x y y.	Ubicar en el plano su casa y las de algunos de sus compañeros en relación con la ubicación en la maqueta ¿En qué coordenada se encuentra tu casa?

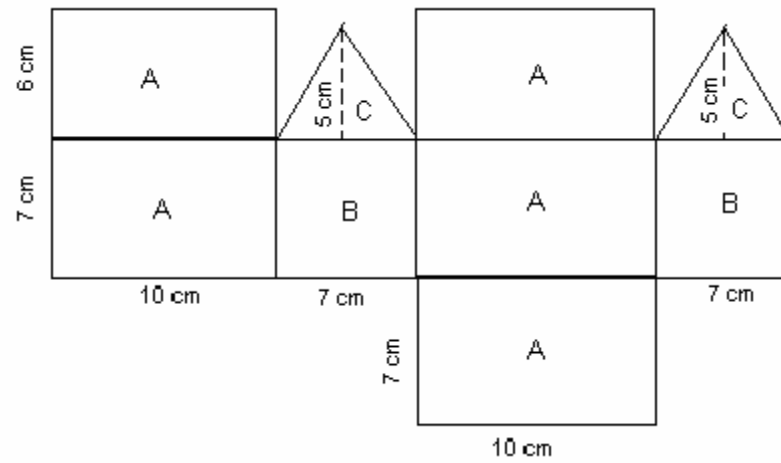
			¿Tu casa está en la misma coordenada en la maqueta y en el plano?
--	--	--	---

ANEXOS “CONSTRUCCIÓN DE LA CASA”

ANEXO 1 SILUETA DE LA CASA

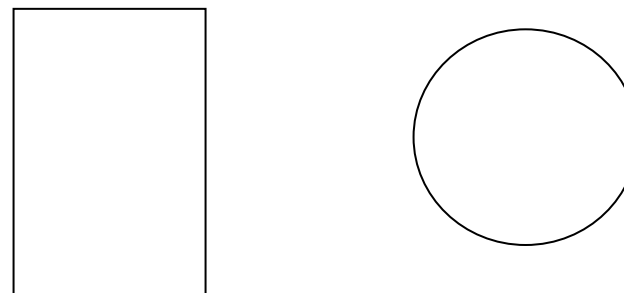


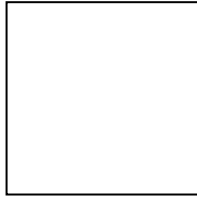
ANEXO 2 FIGURAS GEOMÉTRICAS DE LA CASA



A = RECTÁNGULO B = CUADRADO C = TRIÁNGULO

ANEXO 3 FIGURAS GEOMÉTRICAS PARA PUERTA Y VENTANA





ANEXO 4 PLANO

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

A													
B													
C													
D													
E													
F													
G													
H													
I													
J													

ANEXO 5 TARJETAS CON COORDENADAS

B		C		D		G		H		I	
B		C		D		G		H		I	

B		C		D		G		H		I	
B		C		D		G		H		I	
B		C		D		G		H		I	
B		C		D		G		H		I	
B				D		G				I	
B				D		G				I	
B				D		G				I	

2	2	2	2	2	2
3	4	3	3	4	3
4	6	4	4	6	4
6	8	6	6	8	6
7	10	7	7	10	7
8	12	8	8	12	8
10		10	10		10
11		11	11		11
12		12	12		12

ANEXO 6 TABLA DE REGISTRO DE COORDENADAS

NOMBRE	UBICACIÓN DE MI CASA
1.	
2.	

3.	
----	--

ANEXO 4

Propiedades Psicométricas de la Prueba “EVALUACIÓN DE
COMPETENCIAS MATEMÁTICAS PARA NIÑOS
PREESCOLARES”.

**CONFIABILIDAD DE CADA REACTIVO DE
TODA LA PRUEBA**

Número de reactivo	Correlación sin el reactivo	Número de reactivo	Correlación sin el reactivo
R1	.9538	R38	.9530
R2	.9534	R39	.9536
R3	.9529	R40	.9533
R4	.9529	R41	.9533
R5	.9538	R42	.9526
R6	.9525	R44	.9540
R7	.9523	R45	.9533
R8	.9528	R46	.9528
R9	.9526	R47	.9526
R10	.9538	R48	.9525
R11	.9525	R49	.9521
R12	.9529	R50	.9527
R14	.9535	R51	.9526
R15	.9531	R52	.9533
R16	.9522	R53	.9531
R17	.9521	R56	.9532
R18	.9520	R58	.9526
R19	.9520	R59	.9535
R20	.9523	R61	.9538
R21	.9523	R62	.9535
R24	.9535	R63	.9534
R25	.9534	R64	.9530
R26	.9533	R65	.9528
R27	.9534	R66	.9523
R28	.9540	R67	.9534
R29	.9537	R68	.9537
R30	.9537	R69	.9537
R31	.9532	R70	.9535
R32	.9537	R73	.9526
R33	.9539	R74	.9532
R34	.9539	R75	.9528
R35	.9544	R76	.9538
R36	.9529	R80	.9534
R37	.9529	R81	.9531

CONFIABILIDAD DE LA PRUEBA EN GENERAL Y POR ESCALA		
	Número de reactivos	Coefficiente de confiabilidad
Número	20	.87
Geometría	19	.88
Medida	29	.90
Prueba total	68	.95

ANÁLISIS DE REACTIVOS DE LA PRUEBA TOTAL			
NÚMERO DE REACTIVO	CORRELACIÓN item-test	NÚMERO DE REACTIVO	CORRELACIÓN item-test
R1	.3113	R39	.3171
R2	.3855	R40	.4316
R3	.4450	R41	.4257
R4	.5442	R42	.5902
R5	.2210	R44	.2799
R6	.6196	R45	.4385
R7	.6739	R46	.5628
R8	.5872	R47	.5932
R9	.6482	R48	.6263
R10	.2141	R49	.7201
R11	.6161	R50	.5767
R12	.5371	R51	.5935
R14	.3654	R52	.4314
R15	.4855	R53	.4796
R16	.6940	R56	.4589
R17	.7001	R58	.6038
R18	.7413	R59	.3563
R19	.7300	R61	.2452
R20	.6761	R62	.3742
R21	.6659	R63	.4003
R24	.3534	R64	.5144
R25	.4099	R65	.5601
R26	.4342	R66	.6732
R27	.4019	R67	.4020
R28	.2198	R68	.2674
R29	.2988	R69	.2650

R30	.3126	R70	.3930
R31	.4660	R73	.5914
R32	.3194	R74	.4636
R33	.2955	R75	.5573
R34	.2537	R76	.2812
R35	.2010	R80	.4043
R36	.5355	R81	.4763
R37	.5335		
R38	.5518		

ANÁLISIS DE REACTIVOS DE LA ESCALA DE NÚMERO	
REACTIVOS DE NÚMERO	CORRELACIÓN TOTAL
R3POND	.3816
R4POND	.5565
R5POND	.2412
R6POND	.5289
R7POND	.5742
R8POND	.5661
R9POND	.6403
R36POND	.5081
R37	.5325
R38POND	.5690
R44	.2656
R61	.2914
R62	.4477
R63	.4388
R64	.5365
R65	.5857
R66POND	.6718
R67	.3814
R68	.3369
R69	.2762

Reactivos = 20 Alfa = .87

ANÁLISIS DE REACTIVOS DE LA ESCALA DE GEOMETRÍA

REACTIVOS DE GEOMETRÍA	CORRELACIÓN TOTAL
R1	.2875
R2	.4124
R10	.2293
R11	.6301
R12	.5479
R31POND	.3651
R39	.2904
R40	.4521
R45POND	.3919
R46	.5832
R47	.5705
R48	.6252
R49	.7141
R52	.4894
R53	.5524
R56	.4849
R73	.5614
R74	.4792
R75	.5570

Reactivos = 19 Alfa = .88

ANÁLISIS DE REACTIVOS DE LA ESCALA DE MEDIDA

REACTIVOS DE MEDIDA	CORRELACIÓN TOTAL
R14	.3140
R15	.4134
R16	.6765
R17	.7203
R18	.7401
R19	.7423
R20	.6720
R21	.6490
R24	.4119
R25	.4313
R26	.4764
R27	.4262
R28	.2002
R29	.2531
R30	.2749
R32	.3769
R33	.3570
R34	.2805
R35	.2462
R41	.4137
R42	.5843
R50	.5642
R51	.5753
R58	.5602
R59POND	.3202
R70POND	.3291
R76	.2893
R80	.4184
R81	.4682

Reactivos = 29 Alfa = .90

VALIDEZ COMPARANDO GRUPO BAJO CONTRA GRUPO ALTO					
t-test	p	t-test	p	t-test	p
-4.053	.000	-6.136	.000	-12.617	.000
-4.749	.000	-2.819	.006	-6.661	.000
-5.507	.000	-3.947	.000	-6.661	.000
-9.436	.000	-3.844	.000	-6.241	.000
-2.551	.012	-6.430	.000	-9.262	.000
-10.602	.000	-4.429	.000	-5.130	.000
-14.484	.000	-4.339	.000	-3.430	.001
-9.271	.000	-3.442	.001	-4.869	.000
-11.572	.000	-2.624	.010	-4.234	.000
-2.555	.012	-8.527	.000	-5.885	.000
-11.923	.000	-8.468	.000	-7.166	.000
-9.118	.000	-8.225	.000	-13.005	.000
-4.545	.000	-4.047	.000	-5.345	.000
-6.915	.000	-6.136	.000	-2.895	.005
-15.695	.000	-6.252	.000	-2.606	.011
-15.318	.000	-9.123	.000	-5.035	.000
-25.064	.000	-4.555	.000	-11.729	.000
-21.474	.000	-5.700	.000	-6.708	.000
-13.641	.000	-10.606	.000	-10.186	.000
-13.639	.000	-9.810	.000	-3.524	.001
-3.790	.000	-10.961	.000	-5.594	.000
-6.136	.000	-18.764	.000	-6.824	.000
-5.154	.000	-12.725	.000		

ANEXO 5

Cronograma de Actividades del Informe de Prácticas.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

AÑO MES	2005															
	SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
No. DE SEMANAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ACTIVIDADES EVALUACIÓN DIAGNOSTICA																
Revisión bibliográfica y documental																
Determinar el enfoque																
Elaboración de la monografía																
<u>PLANEACIÓN</u>																
Diseño de los instrumentos																
• Definir los factores a evaluar																
• Elaboración de los instrumentos																
• Piloteo y reestructuración de los instrumentos																
<u>IMPLEMENTACIÓN</u>																
• Aplicación de los instrumentos																

AÑO	2006																											
MES	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO			
No. DE SEMANAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ACTIVIDADES																												
<u>ANÁLISIS DE DATOS</u>																												
• Procesamiento de datos	■	■	■	■	■	■																						
• Análisis de datos																												
• Elaboración del reporte final																												
<u>COMUNICACIÓN DE RESULTADOS</u>																												
DISEÑO DE SITUACIONES DIDÁCTICAS																												
• Revisión bibliográfica y documental									■	■	■	■																
• Determinar el enfoque									■	■	■	■																
• Elaboración de la monografía									■	■	■	■	■	■	■	■												
<u>DISEÑO</u>																												
• Diseño de situaciones didácticas													■	■	■	■	■	■	■	■								
<u>IMPLEMENTACIÓN</u>																												
• Implementación de las situaciones didácticas																	■	■	■	■								
<u>EVALUACIÓN DEL IMPACTO</u>																												
• Post-evaluación del instrumento de niños																					■	■	■					
• Análisis de datos obtenidos																									■	■		
• Elaboración de tablas/gráficas																												
• Comparación de los resultados de pre y post evaluación																									■	■		
• Elaboración del reporte final																												
• Comunicación de resultados																												