



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

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

**IMPACTO DE SITUACIONES DIDÁCTICAS
CONTEXTUALIZADAS PARA LA ENSEÑANZA DE
GEOMETRÍA EN EDUCACIÓN PREESCOLAR: UNA
PERSPECTIVA SOCIOCULTURAL**

INFORME DE PRÁCTICAS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADA EN PSICOLOGÍA

P R E S E N T A :
YAZMÍN ALEJANDRA LARA GUTIÉRREZ

DIRECTOR: LIC. JAVIER ALATORRE RICO

ASESORA: DRA. NORMA GEORGINA DELGADO
CERVANTES

REVISORA: MTRA. MILAGROS FIGUEROA CAMPOS



**Facultad
de Psicología**

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.

Dedicado a:

Mis padres, por ser el apoyo incondicional que desde siempre he tenido, fundamental para lograr mis metas; por su ejemplo de lucha y trabajo; y por confiar, creer en mí y darme la libertad de realizar lo que deseo para lograr mis sueños.

Papá Fide y Mamá Ema, por sus consejos y el ánimo que me dan, así como por sus palabras de aliento y de cariño que recibo siempre en los momentos más oportunos, y que esta vez contribuyeron a que lograra alcanzar una de mis más grandes metas.

Mi tío Ruty y tía Conchis, porque me ofrecieron su ayuda incondicional cuando más lo necesite; y por el apoyo que a partir de ese momento me han venido brindando, estando consciente de que sin él hubiera sido mucho más difícil lograr este sueño, y que gracias a ustedes, hoy se vuelve una hermosa realidad.

Mis amigas y amigos, porque me han ayudado a crecer como persona; porque han estado ahí, conmigo, en los momentos de triunfos pero también en los momentos de derrotas; y sobre todo, por lo que aún nos queda por compartir.

Gina y Javier, por confiar en mí y darme la oportunidad de aprender de ustedes mucho de lo que ahora sé; por empeñarse en que siempre dé lo mejor de mí; por ser mi guía, modelo y ejemplo de dedicación y profesionalismo; porque han sido parte fundamental para alcanzar este logro; por la huella que me dejan; y porque además, todos los días me brindan su apoyo y amistad.

Amed, por existir y estar a mi lado en esta hermosa etapa de mi vida; por ser el impulso para alcanzar lo que quiero; por estar siempre preocupado por mí y por mis logros; por todas las cosas que me has enseñado y las que hemos aprendido juntos; y sobre todo por ser el amor de mi vida.

Todas aquellas personas que han dejado huellas en los diferentes ámbitos de mi vida y han formado parte de mi historia, porque de una u otra forma han colaborado a lo largo de ésta para que pudiera ser lo que ahora soy, para llegar a la realidad que ahora vivo, y para lograr esta meta.

Con la promesa de seguir siempre adelante.

Yazmín Alejandra.

Agradecimientos:

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por haberme formado profesionalmente como ninguna otra lo hubiera podido hacer; y porque a través de ella, sin ser ese su objetivo, logre conocer el verdadero amor.

A la Facultad de Psicología, por haberme enseñado lo que desde siempre quise saber; y por haberme desarrollado en el área que desee, para lograr hacer lo que toda la vida soñé.

A todos los profesores que me dieron clases a lo largo de mi estancia en la universidad, por todos los aprendizajes que me dieron.

Yazmín Alejandra.

ÍNDICE

1.	
INTRODUCCIÓN.....	5
1.1 Problemática que se abordó.....	5
1.2 Justificación.....	8
1.3 Objetivos del presente informe de prácticas.....	14
2. ANTECEDENTES.....	16
2.1 Antecedentes Teóricos.....	16
2.1.1 La teoría sociocultural en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas.....	16
2.1.1.1 La Mediación semiótica.....	17
2.1.1.2 El proceso de enseñanza-aprendizaje.....	18
2.1.1.3 Interacción social.....	19
2.1.1.4 Concepción del aprendizaje y la enseñanza.....	20
2.1.1.5 La zona de desarrollo próximo.....	22
2.1.1.6 El andamiaje.....	23
2.1.1.7 Participación docente.....	24
2.1.2 El aprendizaje situado, conocer, hacer y vivir las matemáticas.....	25
2.1.2.1 Concepción del aprendizaje.....	28
2.1.3 Aportaciones del enfoque basado en competencias en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.....	29
2.1.3.1 Concepto de competencia.....	30
2.1.3.2 Características del concepto de competencia.....	32
2.1.3.3 El proceso de enseñanza aprendizaje desde el enfoque basado en competencias.....	33
2.1.4 La influencia de los fundamentos de PISA en la educación de las matemáticas...34	
2.1.4.1 Las competencias matemáticas.....	36
2.1.4.1.1 Evaluación de las competencias matemáticas.....	39
2.1.5 Fundamentos del programa de educación preescolar 2004 a considerar para el desarrollo de competencias matemáticas en los niños.....	40
2.1.6 La geometría como conocimiento útil en la vida de los niños.....	43
2.1.6.1 Las propiedades geométricas en los cuerpos.....	46
2.1.6.2 Las propiedades geométricas de las figuras planas.....	46
2.1.6.3 Ejes de orientación.....	47
2.1.6.4 Relaciones espaciales.....	48
2.2 Antecedentes de las más recientes investigaciones.....	49
2.2.1 Lo que realmente son las matemáticas.....	49
2.2.2 Los niños preescolares, agentes activos en el aprendizaje de las matemáticas.....	50
2.2.2.1 Lo que ya conocen acerca de las matemáticas a través de sus experiencias en la vida diaria.....	50
2.2.2.2 Estrategias que utilizan para resolver problemas en las diversas situaciones....	51
2.2.2.3 Las capacidades matemáticas que pueden llegar a desarrollar.....	52
2.2.2.4 Estilos de aprendizaje que utilizan para apropiarse del conocimiento matemático.....	54
2.2.3 La Actividad Docente.....	54
2.2.3.1 La enseñanza de las matemáticas.....	55
2.2.3.2 Actitudes y creencias del docente, influencia en la forma de enseñanza.....	60
2.2.3.3 Problemas en el proceso de enseñanza.....	61
2.2.3.4 Situaciones didácticas contextualizadas como una nueva forma de enseñar matemática.....	62

2.2.4 El Contexto Escolar, Influencia Importante en el Aprendizaje Matemático.....	65
2.2.4.1 Los Materiales como Apoyo al Aprendizaje Matemático.....	66
2.3 Antecedentes contextuales.....	66
2.3.1 Programa “Entornos para el aprendizaje de las matemáticas en la educación preescolar”.....	69
2.3.1.1 Evaluación de los factores que prevalecían en la institución vinculados con el desarrollo de competencias matemáticas en los infantes preescolares.....	74
2.3.1.1.1 Evaluación de competencias matemáticas en los niños y niñas preescolares.....	74
2.3.1.1.2 Evaluación de la actividad docente.....	75
2.3.1.1.3 Evaluación del contexto escolar y familiar.....	78
2.3.1.4 Diseño e implementación del programa de intervención.....	81
2.3.1.4.1 Diseño e implementación del programa de capacitación docente en servicio.....	81
2.3.1.4.2 Diseño e implementación del programa para padres.....	84
2.3.1.4.3 Diseño e implementación del programa de intervención con los niños.....	85
3. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN.....	87
3.1 Propósitos del Programa de Intervención.....	87
3.2 Población participante.....	87
3.2.1 En la evaluación inicial.....	87
3.2.2 En la implementación y evaluación final del programa de intervención.....	88
3.3 Espacio de trabajo.....	88
3.4 Instrumentos, Materiales y Recursos.....	90
3.4.1 Instrumento para la evaluación inicial y final.....	90
3.4.2 Materiales y recursos para las situaciones didácticas.....	96
3.5 Estrategias de Evaluación.....	99
3.6 Fases del Procedimiento.....	99
3.6.1 Evaluación inicial.....	99
3.6.2 Diseño del programa de intervención.....	101
3.6.3 Implementación del programa de intervención.....	113
3.6.4 Evaluación Final.....	117
4. RESULTADOS.....	118
4.1 Resultados de la Evaluación Inicial.....	119
4.2 Resultados del impacto del programa de intervención.....	126
5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	134
REFERENCIAS.....	139
ANEXOS.....	148
Anexo 1 Estructura del Macroproyecto.....	149
Anexo 2 Cronograma de Actividades.....	150
Anexo 3 Propiedades Psicométricas de la Prueba “Evaluación de Competencias Matemáticas para Niños Preescolares”.....	151
Anexo 4 Ejemplo de una situación didáctica contextualizada que formó parte del programa de intervención.....	155

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Problemática que se abordó

En mayo del 2003 el Programa Internacional de Evaluación de los Estudiantes (Programme for International Student Assessment, PISA) realizó una evaluación internacional con los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y algunos otros que pidieron ser evaluados. México, como miembro de dicha organización tuvo la oportunidad de participar en la evaluación, la cual se caracterizó por su orientación política con métodos de información y diseños determinados por la necesidad de los gobiernos de extraer lecciones de política, así como por su enfoque innovador centrado en competencias (Cero en conducta, 2005), es decir, dedicado a evaluar la capacidad de los estudiantes para aplicar conocimientos y habilidades en materias clave como analizar, razonar, interpretar, resolver y comunicar las soluciones de manera eficaz a problemas en una variedad de situaciones (OCDE, 2003).

Una vez realizada la evaluación, los resultados fueron arrojados por PISA y el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), que para no sorpresa nuestra, fueron muy desalentadores para México, puesto obtuvo el penúltimo lugar de los 42 países participantes, lo cual indicó, que los estudiantes mexicanos de 15 años de edad, la mayoría en nivel medio superior, tuvieron un desempeño muy deficiente (no logran resolver ni los problemas más básicos y sencillos que se encuentran dentro de la prueba) con relación al nivel de competencias matemáticas que se esperaba tuvieran desarrolladas, esto, sin tomar en cuenta que si nuestro país hubiera tenido una proporción cercana al 100% de los jóvenes de esa edad (15 años) inscritos en al menos secundaria, los resultados de PISA hubieran sido seguramente inferiores a los obtenidos, lo cual vino a ser una seria llamada de atención al sistema educativo nacional, pues además de los bajos resultados se observó que la baja calidad del aprendizaje es un problema generalizado, aunado a que el sistema no ha podido combatir la existente desigualdad educativa

correspondiente en buena medida a la grave desigualdad social existente (Cero en Conducta, 2005).

Es así como se constata que existe un desencuentro total entre aquello que es el objeto de evaluación de PISA y lo que se enseña en el sistema educativo mexicano, es decir, las competencias o capacidades intelectuales que subyacen al uso de las matemáticas en situaciones reales no han sido el objetivo de la educación en México.

Sin embargo, si pensamos en las características generales de las diferentes reformas que se han aplicado a la educación en México, ninguna ha promovido el aprendizaje sin sentido, por el contrario, de diversos modos, todas se han propuesto fomentar las capacidades para la resolución de problemas, el problema está en que dichas reformas han estado dirigidas al mejoramiento de los programas de estudio, la dotación de recursos didácticos y la actualización de los profesores (cosa que en la reforma mexicana de los años noventa constituyó un esfuerzo notable) y, que aunque hoy prácticamente todos los profesores tienen a su disposición libros de texto, materiales con orientaciones generales y específicas que se corresponden con el enfoque de desarrollo de competencias y 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, así como en la resolución de problemas en la enseñanza de éstas, las prácticas de enseñanza y evaluación que encontramos hoy en día permanecen inalteradas, es decir, aún no se han incorporado las competencias en los entornos de aprendizaje, se sigue haciendo mayor énfasis en la reproducción y repetición del contenido, desgraciadamente el modelo de transmisión de información sigue vigente en la mayoría de las escuelas nacionales (Alatorre y Delgado, 2005), es así como podemos observar que el objetivo real de la enseñanza continua siendo el aprendizaje de los algoritmos y de las operaciones matemáticas (más que la formación de capacidades de análisis de información y de construcción o selección de estrategias y de procedimientos para resolver problemas matemáticos), aunando a lo anterior, la falta de oportunidades que existe en el entorno social nacional, lo cual influye de manera importante para no permitir que los niños alcancen desarrollar las competencias necesarias para la vida.

Por lo anterior, se puede decir que para que exista un cambio real, no es suficiente tener buenos programas de estudios, libros de texto adecuados, recursos didácticos y actualizaciones, sino también atender otras cuestiones que trae de fondo el sistema educativo mexicano, como la falta de políticas fundamentadas y firmes (Cero en conducta, 2005), además de intervenir en el proceso del establecimiento de los nuevos programas de educación hacia la puesta en práctica de éstos, puesto que es ahí donde reside la fractura más fuerte, convirtiéndose en un obstáculo para lograr los objetivos establecidos por dichos programas.

Uno de estos nuevos programas innovadores, de los que se habla anteriormente, corresponde al propuesto por la Secretaría de Educación Pública (SEP) para la educación preescolar, el Programa de Educación Preescolar 2004 (PEP 2004), mismo que tiene como enfoque planteado, el basado en competencias, el cual busca dar respuesta a las demandas de la sociedad en lo que respecta a la educación preescolar por medio de una nueva visión de enseñanza, la cual plantea que la educación preescolar debe contribuir a la formación integral de los niños, garantizando la participación de los pequeños en experiencias educativas que les permitan desarrollar competencias cognitivas, afectivas y sociales. Sin embargo, como en otros momentos, el cambio es difícil, pues las docentes que se encuentran formadas desde otra perspectiva teórica reflejada en sus prácticas educativas, se ven forzadas a darle un giro radical a todo lo que aprendieron y han venido aplicando por años en el aula, problema que enfrentan tanto los directivos como las docentes de las instituciones, pues desconocen por completo como se puede llevar a la práctica este nuevo programa, cuestión que se refleja en lo más importante para la educación, el aprendizaje de los alumnos, y es que existe una gran preocupación por cómo se está llevando a cabo la enseñanza en todos los niveles educativos, pero particularmente en preescolar, debido a que aunque se cuenta con un programa nuevo y novedoso, no se sabe si a la luz de las prácticas educativas se está cumpliendo con los objetivos que plantea oficialmente la educación preescolar hoy en día, teniendo siempre

presente que si las prácticas de enseñanza en la educación no mejoran, es obvio que tampoco mejorará el aprendizaje de los alumnos.

Después del establecimiento del PEP 2004 para lograr el desarrollo de competencias en el pensamiento matemático de los infantes preescolares, lo siguiente era darle la dirección correcta a dicho programa, establecer adecuadamente el vínculo entre lo que éste plantea y lo que se lleva a cabo en el aula, lo que se convirtió en una tarea complicada, pero a la vez, un reto para este programa de intervención, ya que mediante éste, desde una perspectiva sociocultural, se intentó promover el desarrollo de competencias geométricas en los infantes a partir del diseño e implementación de situaciones didácticas contextualizadas, tomando en cuenta los contenidos y competencias que marca el PEP 2004, para que, por un lado, sirvieran de modelos para que las docentes, lograran llevarlas a la práctica y pudieran diseñar y desarrollar las propias, y por otro, impulsaran el desarrollo de competencias matemáticas de los niños en este nivel educativo, debido a que se tiene la convicción de que el preescolar es el nivel educativo ideal para iniciar el desarrollo de dichas competencias, pues es aquí donde los niños inician el encuentro formal con la educación, en este caso, con la geometría, y donde se pretende brindarles equidad en cuanto a su desarrollo para así superar situaciones de desventaja y falta de oportunidades que pudieran tener origen en sus hogares (Alatorre y Delgado, 2005).

1.2 Justificación

Los cambios sociales y culturales han influido sobre la educación preescolar. 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 del aprendizaje infantil como por la influencia de los cambios sociales y culturales en la vida de los pequeños. Los avances de las investigaciones sobre los procesos de 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, siempre y cuando participen en experiencias educativas interesantes que representen retos a sus

concepciones y a sus capacidades de acción en situaciones diversas. Por otra parte, los cambios en la estructura familiar y la creciente incorporación de la mujeres al trabajo asalariado, así como la urbanización, los movimientos migratorios, la pobreza, la desigualdad creciente y la omnipresencia de los medios de comunicación masiva son hechos sociales y culturales que se han manifestado en un menor tiempo de atención a los niños en el seno de la familia, que ha dado como consecuencia, el hecho de que la educación esté experimentado un crecimiento en la matrícula y se vea obligada a fortalecer las funciones de las instituciones educativas para garantizar que los niños vivan en ellas experiencias que contribuyan con mayor eficiencia a su sano desarrollo emocional, social, físico y, especialmente, cognitivo (Moreno, 2005).

Por otro lado, el establecimiento de su carácter obligatorio en México, permitió constatar el reconocimiento social de la importancia de este nivel educativo (SEP, 2004), aunque esta situación implicó nuevos retos, como la necesidad de ampliar la planta docente, el número de centros escolares y aulas en plazos muy cortos y recursos muy escasos, lo que ha hecho que exista una gran saturación de los grupos escolares existentes.

Aunado a todo lo anterior, el hecho de contar con un programa nacional que es abierto y flexible para ajustarse a la diversidad contextual, cultural y étnica para favorecer la equidad y la calidad educativa (Yee, 2005) tiene ciertas desventajas, pues ese carácter tan abierto confunde y no permite guiar las prácticas educativas de las docentes, debido a que es un enfoque totalmente nuevo para éstas e implica una apertura metodológica y una inclusión de contenidos que de manera significativa resultan ajenos a las docentes, pues no se parecen en nada a las temáticas que ordinariamente se habían abordado en este nivel, aspecto que condiciona la implantación de cualquier propuesta de cambio pedagógico.

Aún con las complicaciones planteadas anteriormente, este nuevo enfoque metodológico de la propuesta editada por la SEP, asume como desafío la superación de aquellos rasgos del preescolar que no contribuyan o que lo hagan escasamente al desarrollo de las potencialidades de los niños,

propósito esencial de la educación preescolar, apuntalando hacia la autonomía de los niños y su control sobre el aprendizaje (Fuenlabrada, 2004).

La renovación curricular inmersa en el PEP 2004 plantea rupturas con varias tradiciones de la educación preescolar, como el fortalecimiento del carácter educativo del nivel que en la práctica se considera aún asistencial; 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 didácticas significativas que den sentido al aprendizaje de los pequeños, en lugar de diseñar actividades para posteriormente revisar algunos contenidos, esperando de esta manera que las educadoras retomen su rol de facilitadoras del aprendizaje de los niños, ya que ellas son las que poseen el conocimiento cultural de las temáticas que se trabajan en el preescolar. 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 en una gestión pedagógica en lugar de administrativa y un liderazgo académico en todos los niveles (Yee, 2005).

Según Moreno (2005), este proceso de reforma se 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, lo cual incluye la precisión de los propósitos fundamentales de este nivel educativo, la promoción de una mejor atención de la diversidad en el aula y en la escuela, así como el fortalecimiento del papel de la educadora o el educador.
- La articulación de la educación preescolar con la educación primaria y secundaria.

El logro dichos propósitos exige un conjunto de acciones, si bien el currículo es uno de los elementos que influyen en la calidad del proceso educativo, su eficacia depende de múltiples factores que se interrelacionan: la manera de interpretarlo y traducirlo en acciones concretas, las competencias, los conocimientos o experiencias de cada docente, así como las condiciones materiales e institucionales en las que se realiza la labor docente. Otras acciones o cambios, son la formación de equipos técnico-académicos eficientes en las zonas, sectores, departamentos, direcciones, etc., que sean capaces de actualizar y acompañar adecuadamente a docentes, directivos, supervisores, asesores, según su área su influencia; involucrar a la comunidad educativa en esta reforma, así como a las autoridades que privilegian factores económicos y políticos sobre los pedagógicos y la integración total de los programas de apoyo al PEP 2004 (Yee, 2005).

Por otra parte, para que el currículo prescrito oficialmente se convierta en realidad son importantes otras acciones de política educativa: la actualización del personal docente, para que cuenten con estrategias diversas que le permitan, primero, detectar las necesidades de cada niño y, segundo, responder adecuadamente a esas necesidades a través del diseño adecuado de su práctica (Yee, 2005), actualización del personal 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 (Moreno, 2005), ya que actualmente, como parte de los efectos que produjeron todos esos cambios en la educación preescolar, se observa una amplia variedad de prácticas educativas, algunas educadoras ponen en práctica estrategias innovadoras para atender a las necesidades del alumnado, así como para despertar su interés por resolver problemas referentes al mundo social y natural o por aprender a convivir escolar y socialmente, mientras, otras docentes mantienen inalteradas sus secuencias de trabajo, independientes de los intereses de los niños o de los sucesos ocurridos en el contexto (SEP, 2004).

Pasando a la parte de la estructura del Programa de Educación Preescolar 2004, como ya se menciono, se encuentra formulado en términos de

competencias, por lo que supera cualquier organización de contenidos ya que al 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 les permitirá utilizar sus aprendizajes como estrategias o herramientas para resolver cualquier situación en su vida cotidiana. 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, permite darle sentido y significado a su aprendizaje en esta área (Yee, 2005).

Debido a lo anterior, es como se hace necesario, entre otras acciones, espacios de reflexión que coadyuven a las educadoras a reorientar su trabajo docente en concordancia con los nuevos lineamientos editados por el programa de la SEP, en donde la resolución de la situación comprometa a los niños a un trabajo intelectual que les permita interactuar con otros conceptos matemáticos que se desea aprendan, pues las practicas docentes evidencian un universo limitado del conocimiento matemático que se desarrolla con los niños de preescolar, las educadoras han priorizado de la enseñanza de la matemática los contenidos aritméticos (números y cuentas) en detrimento de los contenidos geométricos (espacio, figuras y cuerpos) (Fuenlabrada, 2004).

En este sentido, es donde se consideran valiosas las aportaciones del presente informe, ya que pretende ayudar al desafío que tiene la educación preescolar, apoyando a las educadoras en este cambio innovador que ya se menciona y que hace referencia a las formas de enseñar geometría desde una visión sociocultural, misma visión que plantea se deben tomar en cuenta una serie de aspectos importantes para el aprendizaje del niño como que (Cubero y Luque, 2001):

- Al niño debe considerársele como un ser social, protagonista y producto de las múltiples interacciones sociales en que se involucra.

- Entender que el niño reconoce saberes, pero no lo hace solo, porque ocurren procesos complejos en los que se mezclan procesos de construcción personal y procesos de co-construcción en colaboración con otros que intervinieron de una o de otra forma en ese proceso.
- La educadora debe asumir el papel de agente cultural que enseña siempre en un contexto de prácticas y medios sociales y culturales.
- La educadora debe verse como una mediadora entre el saber de la sociedad y la cultura y los procesos de apropiación del conocimiento de los niños.
- A través de actividades conjuntas e interactivas, la educadora puede promover la construcción de conocimientos para que los niños se apropien de los saberes siguiendo cierta dirección intencionalmente determinada

Retomado la importancia de la enseñanza de la geometría en preescolar, nos damos cuenta que es evidente que la geometría tiene que estar presente en este nivel educativo, pues es evidente en un sin número de actividades que realizan los niños, además de que cuando éstos realizan alguna actividad relacionada con la geometría se alienta su comprensión de nociones elementales de la misma, así como su aproximación reflexiva a nuevos conocimientos relacionados con ella, y tienen posibilidades de verbalizar y comunicar los razonamientos que elaboran, revisar su propio trabajo y darse cuenta de lo que logran o descubren durante sus experiencias de aprendizaje geométrico (SEP, 2004).

Para apoyar lo anterior, y debido a la importancia que tiene el promover el desarrollo de competencias geométricas en los niños preescolares, es como el presente informe, a partir de los principios de la perspectiva sociocultural, el aprendizaje situado y el enfoque basado en competencias abordó la enseñanza de la geometría en preescolar, mismo que consistió en el diseño e implementación de situaciones didácticas contextualizadas para la enseñanza de la misma, situaciones que se encontraron enmarcadas en un contexto de la vida real y cotidiana del niño, con el objetivo de que el aprendizaje fuera útil y significativo para él. El trabajo se inició con una evaluación para identificar

los factores que se involucran en el desarrollo del pensamiento geométrico en los niños, a partir de ahí, se diseñó e implementó el programa de intervención (diseño e implementación de situaciones didácticas contextualizadas) que se buscó respondiera a las necesidades de los preescolares para enseñar eficazmente geometría, y se finalizó con la aplicación por segunda vez de la evaluación, para observar si el programa de intervención resultó adecuado y logró cubrir los objetivos planteados.

Agregando que este informe se focaliza en la geometría, porque por medio de ésta el niño puede llegar a comprender, dominar e incluso construir su espacio; además de que es un aspecto de las matemáticas que, la mayoría de las veces, en el nivel preescolar sólo se retoma para enseñar de manera muy superficial, puesto que muchas de las docentes tienen una visión de las matemáticas que se reducen a que los niños se aprendan la serie numérica, de tal forma que la geometría se vuelve un área en donde pocas veces se hace una exploración profunda (Fuenlabrada, 2004).

Es así, como se decide establecer para este informe de prácticas objetivos que ayuden y apoyen el desarrollo de las competencias geométricas necesarias para la escuela y sobre todo para la vida de los pequeños.

1. 3 Objetivos del presente informe de prácticas

- Evaluar el nivel de desarrollo de competencias geométricas en los niños de preescolar.
- Diseñar situaciones didácticas basadas en una perspectiva sociocultural que favorezcan el desarrollo de competencias geométricas en niños de preescolar.
- Implementar de manera efectiva las situaciones didácticas para favorecer el desarrollo de competencias geométricas en niños de preescolar.

- Evaluar el impacto de las situaciones didácticas en la promoción y desarrollo de las competencias geométricas en los niños preescolares.

2. ANTECEDENTES

2.1 Antecedentes Teóricos

2.1.1 La teoría sociocultural en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas

La teoría sociocultural, es una teoría educacional que a su vez es una teoría de transmisión cultural como también una teoría de desarrollo, ya que para Vigotsky “educación” no sólo implica el desarrollo del potencial del individuo sino también la expresión y el conocimiento histórico de la cultura humana de la que surge el hombre, así como su crecimiento (Castellanos, 2002; Chaves, 2001).

Dentro de esta teoría, todas las funciones psicológicas superiores, aquellas que son específicas del hombre e integran la órbita de su conciencia, aparecen dos veces a lo largo del desarrollo cultural del ser humano, primero en el plano social, esto es, entre las personas como una categoría interpsicológica, y después, de manera individual, personal, como una categoría intrapsicológica, esto no significa simplemente que los procesos mentales individuales se desarrollan en un ambiente social, sino, que la organización de los procesos mentales refleja directamente la vida social en la cual éstos se forman, por lo tanto, el entorno social en el cual el ser humano se acerca a conceptos nuevos, adquiere en esta teoría un papel crucial (Urnisi, 1996).

Debido a lo anterior, se plantea que el ser humano comienza a aprender al entrar en contacto con la cultura a la que pertenece, puesto que el aprendizaje es una actividad social y no sólo un proceso de realización individual; es una actividad de producción y reproducción del conocimiento mediante la cual el ser humano asimila los modos sociales de actividad y de interacción, es decir, se apropia de los signos de dicha cultura (Sandia, 2002), los cuales se encuentran primero en el plano social, durante el desarrollo ontogenético del hombre y después en el individual, al internalizarlos, siendo éstos al inicio sólo el medio de vinculación social y medio de acción sobre otros para después convertirse

en un medio de acción sobre sí mismo (Chaves, 2001), cumpliendo de esta forma su función adaptativa.

2.1.1.1 La Mediación semiótica

La utilización de estos signos como método para resolver un problema psicológico determinado es un proceso análogo a la creación y utilización de instrumentos, en lo que al aspecto psicológico se refiere, “el signo actúa como un instrumento de actividad psicológica, al igual que una herramienta lo hace para el trabajo”, aunque existe una diferencia entre signo y herramienta y es que, mientras la herramienta está externamente orientada, es decir, hacia el cambio de los objetos externos y hacia el dominio de la naturaleza, el signo, por el contrario, está internamente orientado, hacia el dominio de la propia actividad. De esta forma, las herramientas como instrumento de mediación son tan necesarias para la construcción del medio externo, de la cultura material, como son los signos para la construcción del medio interno de la conciencia, porque ambos permiten la regulación y la transformación del medio externo, pero también la regulación de la propia conducta y la de los demás. Esta segunda función de regulaciones se cumple principalmente a través de los signos, puesto que mediatizan la relación del hombre con los otros y consigo mismo (Vasco e Isaza, 2002).

En esta concepción, junto al reconocimiento de los procesos individuales del aprendizaje, se destaca la comprensión del mismo como actividad social, de producción y reproducción del conocimiento, a través de la cual en sus inicios, el individuo asimila los modos sociales de actividad y de interacción, y posteriormente los fundamentos del conocimiento científico en condiciones de orientación e interacción social. Es así, como a partir del carácter social, el aprendizaje se refleja en dos direcciones fundamentales, con la relación a los contenidos asimilados, portadores de toda la experiencia histórica social acumulada por la humanidad, y con relación a las condiciones en las que el proceso tiene lugar. En el cual transcurre en un medio social, en interacción con otras personas, a través de diferentes formas de colaboración y comunicación (Castellanos, 2002).

Es aquí donde cobra sentido el reconceptualizar y revalorar el contexto y el medio ambiente, como fuente social, y su relación con el aprendizaje y el conocimiento, pues la construcción de aprendizajes genuinos en la escuela ésta en íntima relación con el grado de inserción que logran tener los contenidos escolares en el ámbito de significados que proporciona el medio ambiente y el contexto cultural y social del individuo y de su propia comunidad, por lo que es preciso considerar a la cultura y a la comunidad local como punto de partida y entorno significativo de todo aprendizaje buscando producir aprendizajes genuinos y valorando como legítimas las experiencias culturales y sociales de los alumnos (Boggino, 2004).

2.1.1.2 El proceso de enseñanza-aprendizaje

En el enfoque sociocultural, el papel de la enseñanza y la escuela en el proceso de desarrollo cultural del hombre abre una nueva perspectiva en la comprensión del proceso de enseñanza-aprendizaje, debido a que lo plantea como un proceso interactivo, mediatizado socialmente, dimensionado hacia el entorno sociocomunicativo y con un grupo en interacción como escenario de aprendizaje (Castellanos, 2002).

Los procesos de enseñanza y aprendizaje son una condición previa necesaria al proceso de desarrollo cualitativo (Castellanos, 2002), los cuales tienen que estar fuertemente comprometidos con el contexto y el medio ambiente en el que se realizan las acciones cotidianas de los alumnos y de la comunidad y con los parámetros socio-culturales de ella (Boggino, 2004), en los que el resultado es la interactividad entre el profesor y el alumno, entre los alumnos mismos y entre éstos y los contenidos objeto de aprendizaje. En todas las situaciones la figura del profesor es determinante para contribuir un ambiente de trabajo que fomente la confianza, la participación, el diálogo, la cooperación y el respeto mutuo (Socas, 2002), para que el grupo desde la dinámica de su desarrollo se convierta en un agente movilizador y potencializador de los procesos internos en vías de desarrollo del grupo y de cada uno de sus integrantes (Castellanos, 2002).

En este marco, cabe aclarar que el contexto donde se lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje se refiere a las vivencias y las experiencias de los que aprenden, a partir de los cuales se construye una cultura que permite interpretar los procesos, acontecimientos, relaciones y, en general, las manifestaciones individuales, grupales o comunitarias de los individuos como son los aspectos subjetivos y singulares de los alumnos, el contexto familiar, el contexto social e histórico y el medio ambiente natural (Boggino, 2004).

2.1.1.3 Interacción social

El conocimiento se construye a través de la interacción cognoscitiva entre pares y de la interacción social con el entorno sociocultural, donde los miembros bien informados de una cultura pueden ayudar a aprender a los otros (Boggino, 2004).

En la interacción social, el individuo aprende a regular sus procesos cognitivos siguiendo las directrices de los adultos o de sus pares más expertos, produciendo un proceso de interiorización mediante el cual, lo que se puede hacer o conocer en un principio con la ayuda de ellos, se transforma progresivamente en algo que puede hacer y conocer por sí mismo. Queda totalmente de manifiesto el origen social de la cognición y el estrecho vínculo que existe entre la interacción social, el aprendizaje y el desarrollo (Socas, 2002), es por esto que se plantea como un papel fundamental el de los mediadores, como agentes de cambio favorables en el proceso de aprendizaje, estos mediadores como ya se mencionó, pueden ser los pares que dentro del grupo se encuentren por encima del nivel del resto de los compañeros o los adultos (Sandia, 2002).

Es por ellos que desde esta perspectiva, el trabajo colectivo con pares y adultos en el entorno, cobra vital importancia, debido a que actúan como mediadores conscientes en el proceso de enseñanza-aprendizaje; dicho proceso no se limita a lo que el grupo es capaz de hacer o de aprender atendiendo al nivel de desarrollo alcanzado; si no a lo que es capaz de hacer, de aprender en la relación con otros; lo que realmente descubre sus

posibilidades reales y sus potencialidades de desarrollo, pues el grupo se va desarrollando en la medida que se apropia e internaliza los instrumentos, signos y herramientas que le permiten dominar la realidad y su funcionamiento, cosa que depende no sólo del grado de desarrollo alcanzado, sino del grado de desarrollo potencial, lo que permite realmente que estos recursos sociales y culturales pueden ser incorporados (Castellanos, 2002).

2.1.1.4 Concepción del aprendizaje y la enseñanza

Por otro lado, desde esta teoría se considera que el aprendizaje precede al desarrollo, debido a que el aprendizaje del ser humano no se inicia con la enseñanza escolar, la que no empieza de cero, sino que la misma tiene ya una historia hasta ese momento, lo que implica que el aprendizaje y desarrollo no se encuentran por primera vez en la edad escolar, sino que están vinculados desde el inicio de la vida, considerando que a medida que la persona va apropiándose de los signos que su cultura le ofrece, va aprendiendo y sólo entonces, logra desarrollarse. El aprendizaje es en consecuencia, el momento interno necesario y universal en el proceso de desarrollo, pero no de las capacidades naturales sino de las capacidades históricas del hombre (Castellanos, 2002).

Es por eso, que para Vigotsky el aprendizaje constituye la forma universal del desarrollo psíquico de la persona y el instrumento esencial de enculturación y humanización, puesto que plantea que lo que determina el desarrollo ontogenético del ser humano tiene como estructura: actividad colectiva y comunicación –cultura (signos)–, apropiación de la cultura –(aprendizaje y educación) actividad individual – y desarrollo psíquico del individuo, estructura que transmite el desarrollo histórico de la mente de los individuos que viven en distintas épocas y en diferentes culturas (Chaves, 2001).

Cabe mencionar que bajo esta propuesta, se considera al sujeto que aprende como una persona social, activa, protagonista, consciente, transformadora, producto de múltiples interrelaciones sociales en las que ha participado a lo largo de su vida, implicando la producción, reproducción, reestructuración de

los objetos de aprendizaje, lo que conduce a la construcción de agentes activos de los procesos de aprendizaje (Castellanos, 2002), lo que les permite interpretar coherentemente los procesos interactivos que constituyen la actividad enseñanza-aprendizaje dentro y fuera de las instituciones escolares (Socas, 2002).

Por lo que desde esta visión, es necesario que el que aprende desarrolle una comprensión y una conciencia crítica de cómo y cuándo emplear cualquier contenido de aprendizaje (Edo, 2005), debido a que lo importante no es el contenido por el contenido mismo, sino el contenido como posibilitador para la reconstrucción de significados y su transformación en saber, para lograr que la persona pueda confrontar ese saber con la complejidad de lo real, independientemente de que los contenidos se traslapen con contenidos de una u otra área (Boggino, 2004).

En lo que se refiere a la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, se puede decir que lo deseable es conseguir una enculturación matemática, es decir, una inmersión programada y sistemática del sujeto que aprende en contextos culturales propios de su entorno en el que las matemáticas son usadas por los adultos para resolver, organizar o comunicar aspectos de la realidad; es así como la educación matemática en 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 tienen sentido por ellas mismas y generan algunas interrogantes que los alumnos, con la ayuda de la docente y la colaboración de los compañeros intentan resolver, resaltando, que la intervención de los alumnos en dichas situaciones se realiza a partir de sus conocimientos previos, más o menos formales, y a través del deseo de conocer y comprender los lenguajes, los signos y los instrumentos que utilizan los adultos (Edo, 2005).

Por tal, Vigotsky considera a la educación formal, es decir a la escuela, como fuente de desarrollo del ser humano si en ella se introducen contenidos contextualizados, con sentido y orientados no al nivel actual de desarrollo de la

persona, sino a su nivel de desarrollo potencial, usando colaborativamente las formas de mediación para crear, obtener y comunicar sentido.

En cuanto a la enseñanza, Vigotsky plantea que ésta es una forma de cooperación entre el que aprende y el adulto, cooperación que no puede darse en forma aislada sino que, necesariamente, transcurre al interior de los contextos socio-culturales que comparten con otros (Boggino, 2004), misma que debe ser constantemente exigente con los sujetos de aprendizaje y debe ponerlos ante situaciones que les obliguen a realizar un esfuerzo de comprensión y de actuación, para que ésta conduzca al desarrollo mental de individuo creando Zonas de Desarrollo Próximo (ZDP), es decir, siendo el imán para hacer que el nivel potencial de desarrollo del individuo se integre con el actual, y se promuevan progresos en el desarrollo cognoscitivo general (Chaves, 2001), siendo esto precisamente, lo que se plantea como rasgo fundamental de la enseñanza, puesto que es lo que permite que se pongan en movimiento procesos internos de desarrollo, que sólo son posibles a través de la colaboración con los demás, pero que al recorrer el curso del desarrollo se convierten en logros internos (Sandia, 2002).

Hablando de la enseñanza matemática, ésta se concibe como un proceso de enculturación cuyo objetivo es que los alumnos se apropien de una parte específica de su cultura. El eje central de este proceso es la propia actividad realizada por los mismos individuos en el marco de la escuela, en las actividades diseñadas con el objetivo de que los que aprenden puedan vivir formas de actividad matemática características de su marco sociocultural específico (Edo, 2005).

2.1.1.5 La zona de desarrollo próximo

Sin negar que existe cierta relación entre los procesos de maduración del organismo del individuo y su capacidad para aprender ciertos temas, Vigotsky afirma que para poder establecer una relación entre el desarrollo y las habilidades para el aprendizaje hay que considerar dos zonas o niveles de desarrollo: la zona de desarrollo actual y la zona de desarrollo potencial (Urnisi,

1996), la primera, se refiere a las funciones que ya han madurado, es decir, los productos finales del desarrollo, caracterizados por las conductas o acciones que en sujeto es capaz de realizar por sí solo; la segunda se refiere a la distancia entre el nivel de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto en colaboración con otro compañero más capaz (Sandia, 2002).

Cabe aclarar que la ZDP, se crea para un tema particular, como una consecuencia de las negociaciones que se establecen entre el que aprende y el experto (Urnisi, 1996), es un diálogo entre el que aprende y su futuro, entre lo que es capaz de hacer hoy y lo que será capaz de hacer mañana (Chaves, 2001).

Es así como el concepto de zona de desarrollo próximo sintetiza la concepción del desarrollo como apropiación e internalización de instrumentos proporcionados por agentes culturales, como resultado de la influencia cultural de la enseñanza, que constituye precisamente la educación formal, concebida en términos de interacción, como instrumento esencial de la humanización. Apunta además hacia el uso de recursos sociales y culturales como herramientas para mediar y promover el cambio; resalta también, la importancia de estudiar al individuo inmerso en su entorno social e interactuando con éste, por un lado, y pone en evidencia la interdependencia que existe entre el proceso de desarrollo del que aprende y los recursos que el entorno social proporciona para lograr ese desarrollo, por otro (Urnisi, 1996). Resume, en esencia, tal y como plantean algunos autores, que la teoría de Vigotsky es la teoría de las posibilidades (Castellanos, 2002).

2.1.1.6 El andamiaje

Bruner describe el proceso de andamiaje como aquel en el cual los adultos o individuos expertos comparten su conocimiento con un individuo inexperto, para realizar conjuntamente alguna tarea o actividad que este más allá de las capacidades intelectuales del individuo. El resultado que se obtiene es que el

experto construye una guía o andamio que facilita el aprendizaje del individuo inexperto, que le va a permitir desarrollarse hacia niveles más altos (Sandia, 2002), y sugiere que cuando a los individuos se les ayuda a cambiar el modelo general de un campo de estudio, tienen mayores probabilidades de recordar lo que aprenden, comprenden los principios que pueden aplicarse en diferentes situaciones y están preparados para dominar un conocimiento más complejo (Boggino, 2004).

2.1.1.7 Participación docente

El docente tiene un papel fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que es él quien crea situaciones con sentido, potencialmente significativas; reconoce, selecciona y ofrece algunas interrogantes funcionales al grupo; crea en el aula un ambiente de participación y de resolución de problemas; escucha, selecciona y gestiona las intervenciones realizadas por los que aprenden, regula la interacción entre iguales, reconduce el diálogo y ayuda a llegar a alguna conclusión. Así a través de la interacción con el docente y con los compañeros, los alumnos avanzan hacia niveles cada vez más y más elevados de complejidad y abstracción (Edo, 2005). Es así como la tarea del docente se reubica en el marco de la ayuda pedagógica, pues posibilita tender un puente de coherencia entre las experiencias socio-culturales de los individuos, sus propios deseos e intereses de aprender y el significado educativo de dichos saberes, en donde el docente se plantea un plan de acción y estrategias didácticas específicas para que asuma la responsabilidad del proceso, evalúe cuando las decisiones son equivocadas y proporcione alternativas de resolución (Boggino, 2004).

Dado que los docentes son los encargados de diseñar estrategias interactivas que promueven zonas de desarrollo próximo, debe tomar en cuenta el nivel de conocimiento de las estudiantes, la cultura y los significados que ellos poseen en relación con los que van a aprender. El docente debe provocar desafíos y retos que hagan cuestionar esos significados y sentidos y lleven a su resignificación en el que aprende, por lo tanto es conveniente planear estrategias que impliquen un esfuerzo de comprensión y de actuación por parte

de los que aprenden. Esa exigencia debe ir acompañada de apoyos y soportes de todo tipo y de instrumentos, tanto intelectuales como emocionales, que posibilitan superar esas exigencias, retos y desafíos. Para ello es importante diversificar los tipos de actividades, posibilitar la elección de tareas distintas de parte de los alumnos y recurrir a diversos materiales de apoyo. De este modo, el docente asume un papel de mediador, de guía para que los individuos aprendan activamente en contextos sociales significativos y reales. En este proceso el lenguaje es clave como “instrumento fundamental a través del cual los participantes pueden contrastar y modificar sus esquemas de conocimiento y sus representaciones sobre aquello que se está enseñando y aprendiendo” (Chaves, 2001).

Los aportes teóricos de Lev Vigotsky son propuestas pertinentes para repensar la educación y la práctica pedagógica. Estos postulados coinciden con la importancia de respetar al ser humano en su diversidad cultural y ofrecer actividades significativas para promover el desarrollo individual y colectivo con el propósito de formar personas críticas y creativas que propicien las transformaciones que requiere nuestra sociedad, esperando que estas consideraciones lleven a un re-ordenamiento tanto del currículo como de las prácticas educativas actuales (Urnisi, 1996).

2.1.2 El aprendizaje situado, conocer, hacer y vivir las matemáticas

El paradigma del aprendizaje situado representa una de las tendencias actuales más representativas y promisorias de la teoría y actividad sociocultural. Los teóricos de este paradigma parten de la premisa de que el conocimiento es situado, es parte y producto de la actividad, el contexto y la cultura en que se desarrolla y utiliza (Díaz Barriga, 2003).

Algunos de los fundamentos epistemológicos que guían este enfoque son: el tránsito del conocimiento a la práctica, es decir, el aprendizaje deja de concebirse como una ingestión de objetos descontextualizados y definidos desde el exterior, para entenderse como el desarrollo de prácticas discursivas ligadas al contexto, esto significa que los objetivos de un sistema instructivo no

pueden considerarse ya como puntos finales predefinidos del aprendizaje; la sustitución de la resolución de problemas por el manejo de dificultades, esto es, que el aprendizaje no puede considerarse una especie de solución cognitiva de problemas, sino una forma de planteamiento de problemas que comprende la formulación de hipótesis y términos descriptivos del problema, negociación de criterios para la evaluación y una resolución interpersonal; y el último, que consiste en el paso de la eficacia a la racionalidad, en el paradigma del aprendizaje situado, la persona que aprende ocupa un lugar central en la negociación del significado de sus acciones y, por tanto, de la negociación sobre lo que es racional para ella, el sistema instructivo que tenga como enfoque el del aprendizaje situado debe respetar y estimular los procesos socio-lingüísticos a través de los cuales se constituye la racionalidad (Streibel, 1989).

Este enfoque, relativamente reciente, aterriza en una perspectiva instruccional, la enseñanza situada, donde se destaca la importancia de la actividad y el contexto para el aprendizaje y reconoce que el aprendizaje escolar es ante todo, un proceso de enculturación en el cual los estudiantes se integran gradualmente a una comunidad o cultura de prácticas sociales. En esta misma dirección, se comparte la idea de que aprender y hacer son acciones inseparables, y en consecuencia, un principio fundamental de este enfoque plantea que los alumnos deben aprender en los contextos pertinentes, apuntándole a una enseñanza centrada en prácticas educativas auténticas, las cuales requieren ser coherentes, significativas y propositivas, definidas simplemente como las prácticas ordinarias de una cultura, siendo así como se plantea que la autenticidad de una práctica educativa puede determinarse por el grado de relevancia cultural de las actividades en que participa el estudiante, así como mediante el tipo y nivel de actividad social que éstas promueven, los educandos deben aprender involucrándose en el mismo tipo de actividades que enfrentan los expertos en diferentes campos del conocimiento, recalcando que el conocimiento del experto, a diferencia del que posee el novato, no sólo difiere en la cantidad o profundidad de la información, sino en su forma, ya que es un conocimiento profesional, dinámico, autorregulado, reflexivo y estratégico (Díaz Barriga, 2003).

Bajo este enfoque, la situación donde se da el aprendizaje, no opera como un contexto externo que decora, condiciona, acelera o aletarga un proceso de desarrollo que es atributo del individuo, sino que el desarrollo, como el aprendizaje, es algo que se produce en situación y es la situación la que lo explica, aunque sus efectos por supuesto, pueden constatarse localmente también en los sujetos, no implica esto que se suprima la posibilidad de la singularidad de los sujetos, sino, más bien, aunque parezca paradójico, la posibilidad de producir singularidades o de procurar neutralizarlas es también efecto de las situaciones. En general, las unidades de análisis propuestas que permiten capturar la situación, poseen como clave común el ponderar – además de la constitución del sujeto en “oposición” relativa a un mundo objetivo – su posicionamiento en las relaciones sociales específicas mediadas por herramientas, cobrando, obviamente, particular relevancia las herramientas semióticas y, entre ellas, el lenguaje (Baquero, 2002), incluyendo situaciones reales de la vida cotidiana, debido a que se sostiene que cuando la gente se involucra en situaciones y actividades prácticas que implican la toma de decisiones, se involucra en un proceso de aprendizaje (Agüero, 2004).

Por otro lado, se juzga la educabilidad del sujeto como la capacidad individual de ser educado y no como una potencialidad de las situaciones educativas para promover el desarrollo. En verdad, la educabilidad, a partir del giro propuesto puede ser entendida como una propiedad más de las situaciones que de los sujetos a título sólo individual, aunque, por supuesto que las características “individuales” definen parte de ésta, pero no del todo, pues no existe la posibilidad de definir en lo abstracto los límites de la educabilidad, pues siempre se habla de los límites o alcances que posee la acción educativa en situaciones definidas sobre sujetos definidos, y no al revés, esto es, no los límites que presentan a priori y en forma abstracta o descontextualizada de los sujetos con independencia de las propiedades situacionales (Streibel, 1989).

2.1.2.1 Concepción del aprendizaje

En la perspectiva del aprendizaje situado, éste se entiende como los cambios que se dan en las formas de comprensión y participación de los sujetos en una actividad conjunta. Debe comprenderse como un proceso multidimensional de apropiación cultural, ya que se trata de una experiencia que involucra el pensamiento, la afectividad y la acción (Díaz Barriga, 2003).

El aprendizaje, como el conocimiento, se producen en el seno de un funcionamiento intersubjetivo, debido a que está distribuido entre sujetos, además, es mudable, inestable, producto de una actividad cultural que lo produce y significa, entendiéndose entonces, como un proceso multidimensional de apropiación cultural, puesto que se trata de una experiencia que involucra la afectividad, el pensamiento y la acción de un modo inseparable y se refleja sobre los cambios en las formas de comprensión y participación de los sujetos en una actividad conjunta (Agüero, 2004).

El aprendizaje es un componente natural de las actividades culturales y sus productos, lo que vuelve a una experiencia genuina de aprendizaje es la implicación mutua de los participantes y si el resultado de una indagación, de un aprendizaje, de una búsqueda, de un encuentro, produce novedad, la produce para todos los participantes, creando nuevos sentidos. Quienes aprenden deben tener una oportunidad para diseñar e implementar en la práctica una salida o un nuevo modelo para su actividad, esto significa que los alumnos producen una nueva manera de hacer el trabajo escolar, es decir, los estudiantes deben aprender algo que no está todavía allí; alcanzando su actividad futura mientras la crean, porque "participar" significa tanto tomar parte como ser parte, pues lo que se ve en el aprendizaje no son solamente las formas de tomar parte, colaborar en la resolución de problemas, hablar, etc., sino nuestra manera total, vivencial, de ser parte de la situación compartida; en sentido estricto, el aprendizaje se produce en la situación, porque es ésta la que ulteriormente produce y significa los cambios para el aprendizaje y desarrollo, es la situación la que produce o no nuevas formas de comprensión y participación (Baquero, 2002).

Se acepta que el pensamiento es funcional, activo, y que tiene sus raíces en la acción orientada a una meta, se trata de un proceso intencional, que implica

una improvisación flexible, orientado hacia metas diversas (Agüero, 2004), aclarando que dicho pensamiento surge de la acción mediada con otros, es decir, las personas funcionan como agentes utilizando medios mediacionales específicos de una situación. La acción humana, aún la más solitaria o íntima como la de pensar reflexivamente, es inexplicable sin su origen y agenciamiento social, sin su utilización de las herramientas semióticas de las que se apropian los sujetos en su desarrollo, desarrollo que, leído desde el nivel de análisis del sujeto, consiste en buena medida en tal apropiación de herramientas y prácticas (Streibel, 1989).

Por último, dentro de este enfoque se entiende por estrategia de enseñanza o estrategia docente los procedimientos del profesor o agente de enseñanza que utiliza de manera flexible, adaptativa, autorregulada y reflexiva para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos (Díaz Barriga, 2003).

2.1.3 Aportaciones del enfoque basado en competencias en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas

El enfoque basado en competencias no es un método o una estrategia, es una manera de concebir programas de formación que implica nuevas formas de planificar, de enseñar, de aprender, de evaluar y de gestionar el currículo (Nordenflycht, 2005), es una corriente actual de innovación que se centra en la búsqueda de una mayor vinculación entre conocimiento, destreza, habilidad y valores, trascendiendo los procesos educativos tradicionales, para conformar en los estudiantes una mentalidad acorde con el conocimiento lógico, la reflexión metódica y la práctica creadora. La educación bajo esta corriente, debe conducir al educando hacia el dominio de las habilidades, conocimientos, actitudes y destrezas (competencias) que satisfagan necesidades de la persona, de la escuela y de la sociedad. En la educación basada en competencias (EBC) se privilegia el desempeño entendiéndose éste como la expresión concreta de los recursos que pone en juego el individuo cuando lleva a cabo una actividad y que pone énfasis en el uso o manejo que el sujeto debe hacer de lo que sabe, no sólo en términos de conocimiento, sino también de formas de enfrentar situaciones y desarrollar actitudes. Ello implica que dejen

de hacerse separaciones entre el saber y el saber hacer, sin privilegiar a alguno de ellos, sino encontrando el esfuerzo en resultados de aprendizaje que logren una integración de ambos (García, Montemayor y López, 1998).

Una educación basada en competencias pone en tela de juicio hasta que grado el currículo y los métodos de enseñanza en todos los niveles educativos sientan las bases para desarrollarse en una vida donde el cambio social y tecnológico hace necesario aprender y reestructurar lo aprendido, por lo que se orienta básicamente, si no a superar, al menos, a compensar las carencias identificadas en el proceso formativo basado en asignaturas o en objetivos y busca establecer un vínculo más fuerte entre la formación inicial y la formación permanente (Gonczi, 1997).

2.1.3.1 Concepto de competencia

La competencia, como muchos otros términos que se utilizan actualmente en el ámbito de la educación, es un concepto movedizo, provisto de diferentes significados que vienen a condicionar las prácticas educativas, aunque de cualquier forma se plantean algunas definiciones según distintos autores.

Competencia, es el conjunto de capacidades que incluyen conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas que una persona logra mediante procesos de aprendizaje y que se manifiestan en su desempeño en situaciones y contextos diversos (SEP, 2004).

La competencia es una potencialidad que permite poner en práctica conocimientos y procedimientos que han sido adquiridos para transformarse 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, que se expresan en una acción autónoma y a la vez eficaz. Es poner en juego un repertorio de recursos (conocimientos, procedimientos, actitudes, comportamientos y valores) al momento de enfrentar o solucionar un problema situado en el amplio espectro de la construcción y no de la simple aplicación (Nordenflycht, 2005).

El concepto de competencia en una visión mucho más profunda, marca que el sentido cognitivo hay que asociarlo a otros dos conceptos: al de *habitus* en el pensamiento de Bourdieu y el de *práctica* en el de Michel de Certeau. El *habitus* en Bourdieu tiene que ver con una idea clave, que es, la forma en que adquirimos los saberes, las destrezas, las técnicas, etc, y es así como la forma de adquisición se perpetúa en las formas de los usos, por otro lado la *práctica*, de Michel de Certeau, habla de las prácticas cotidianas como maneras de saber hacer y lo conceptualiza a través de dos formulas, la primera, los esquemas de operación: al fondo de toda operación hay un esquema mental sin el cual la operación no es posible, la segunda, los operadores de apropiación. Sólo un concepto de competencia arrancado a la obsesión competitiva de la sociedad del mercado, y redefinido desde la competencia cultural del *habitus* y de la *práctica*, puede ayudar a transformar los modelos de enseñanza al ponerlos en una densa relación con los reales sujetos de aprendizaje (Barbero, 2003).

La competencia es la actitud para afrontar, en virtud de los conocimientos y de la experiencia adquirida, los imprevistos, considerando el contexto de referencia no como algo totalmente definido y preciso, sino como un encuadre a completar y, de algún modo, reinventar y recrear continuamente. En este tipo de definición se destaca, obviamente, el componente operativo del conocimiento, es decir, la presencia de una constante orientación par definir el saber y saber hacer, sobre todo en situaciones marcadas por un elevado nivel de complejidad y que exigen esquemas igualmente complejos de pensamiento y acción para moverse dentro de contextos específicos con una modalidad de pensamiento y de acción caracterizada por la firme intervención del pensamiento crítico y de la creatividad que emerge, y como nivel ulterior, la capacidad, es decir, la tendencia a examinar conjuntamente el contexto en que se opera, misma que puede activar procesos de traslado analógico y hacer intervenir las tipologías más elevadas y precisas de la abstracción (Tagliagambe, 2002).

2.1.3.2 Características del concepto de competencia

Tomando como referente las características atribuidas a una competencia, se desprende el efecto que cada una de ellas tiene en el proceso de enseñanza y aprendizaje a través de este enfoque y según Nordenflycht (2005):

Multidimensionalidad: una competencia es un conjunto integrado de saberes de distintos tipos (cognitivo, motor y afectivo ó actitudinal).

Movilidad: una competencia es un saber movilizable, no basta con tener conocimientos, habilidades, aptitudes o capacidades para ser competente. El sujeto debe ser capaz de integrar tales componentes y demostrar la competencia en una actuación, en un desempeño, para expresar en la acción su nivel de competencia.

Contexto: una competencia se demuestra en la acción. Esto implica prever la posibilidad para que el alumno ejerza la competencia, a través de diferentes actuaciones, de modo de aproximarse a niveles crecientes de automatización eficaz y eficiente.

Transferencia: el alumno toma conciencia de los diferentes conocimientos que constituyen la competencia en desarrollo y comprende el carácter generalizable que tiene el problema o la situación que debe resolver, así como el procedimiento utilizado.

Estabilidad: la competencia tiene un carácter durable, es decir, estable en el tiempo. Esto lleva a que el proceso formativo prevea una iteración del ejercicio de la competencia, en diferentes momentos y en situaciones variadas.

Reconocimiento social: la competencia tiene una dimensión social, una persona es competente sólo en la medida en que es reconocido por un grupo o por un colectivo.

Por otro lado, existen diferentes tipos de conocimiento que suelen darse en el metalenguaje de la formación por competencias como: los conocimientos declarativos, que son los conocimientos teóricos y estáticos que se inscriben en el dominio del conocer; los conocimientos procedimentales, que corresponden al cómo de una determinada acción, lo que incluye las etapas y procedimientos para realizarla, tienen un carácter dinámico y se expresan, sobre todo, en la acción; y los conocimientos condicionales, los cuales son también dinámicos, pero con un componente estratégico que permite al sujeto, de acuerdo al momento, circunstancia o contexto, seleccionar y determinar, de manera juiciosa y eficaz, qué conocimientos o procedimientos utilizar y que actitud adoptar ante cada situación o problema (Nordenflycht, 2005).

2.1.3.3 El proceso de enseñanza aprendizaje desde el enfoque basado en competencias

Una pedagogía de las competencias se sustenta, principalmente en el potencial de acción de los alumnos, lo que no implica en modo alguno, desterrar todo lo que hasta hoy se ha hecho en el ámbito de didáctica de cada disciplina en particular (Nordenflycht, 2005), sino desarrollar una metodología de enseñanza y aprendizaje que permita que los participantes satisfagan sus necesidades de conocimiento, habilidades y destrezas en forma individual y a su propio ritmo, y a su formación de actitudes a través de la interacción grupal (García, Montemayor y López, 1998).

Es así, como la base de la enseñanza desde este enfoque plantea, que lo que se le brinda al sujeto que aprende debe ser codificado en términos precisos dentro de un lenguaje específico y de un dominio teórico bien definido, para ofrecer puntos de referencia significativos y estables; sin embargo, la misma base debe ser lo suficientemente flexible como para aplicar esta visión a otros contextos y favorecer la capacidad de generalizar lo ya constituido tomando en consideración otras situaciones y problemáticas diversas, estableciendo relaciones y conexiones entre ellas y transfiriendo de una a otra modalidad aproximaciones, hipótesis y soluciones (Tagliagambe , 2002).

Por lo que la formación que debe poseer el docente dentro de la Educación Basada en Competencias requiere de experiencia pedagógica en la organización de las metodologías de aprendizaje, es decir, debe dominar las estrategias adecuadas para llevar a cabo el proceso de formación; poseer conocimientos sobre el comportamiento humano con la finalidad de entender que cada persona es única y especial y que, por tanto, requiere una atención particular; realizar esquemas que permitan determinar lógicamente y por grado de complejidad los contenidos temáticos; contar con la iniciativa para establecer creativamente el escenario en que se desarrolla el curso, sesión, clase o asesoría. De esta manera la formación de los docentes para la EBC implica un cambio de actitudes de su función tradicional de expositor, al de orientador y guía de las actividades de los alumnos; evaluador de competencias adquiridas y diseñador y suministrador de materiales didácticos y equipamiento a utilizar (García, Montemayor y López, 1998), y colocar a los alumnos en actividades, donde se enfrenten a situaciones problema que les sean nuevas y altamente motivantes, que les permitan explorar recursos variados, actuar e interactuar para buscar, investigar, confrontar, analizar, comprender, producir y reflexionar los problemas, así como para autoevaluarse y coevaluarse en relación a los procesos y productos que logran, además de estructurar, integrar y dar sentido a los conocimientos para preparar la transferencia y movilizar lo adquirido a situaciones nuevas (Nordenflycht, 2005).

Por último, entonces, la tarea de los que aprenden es construir significados y desarrollar estructuras que expliquen las situaciones particulares. Si esto es verdad, los maestros de la educación formal tradicional necesitan considerar que tan bien, en realidad, desarrollan estas competencias en sus alumnos (Gonczi, 1997).

2.1.4 La influencia de los fundamentos de PISA en la educación de las matemáticas

Según la OCDE (2003), el proyecto OCDE/PISA (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico/Programa Internacional para la

Evaluación de Estudiantes) se basa en un modelo dinámico de aprendizaje en el que los nuevos conocimientos y las destrezas necesarias para adaptarse con éxito a un mundo cambiante se van adquiriendo a lo largo de toda la vida, es así como adopta un enfoque amplio para evaluar el conocimiento y las destrezas que reflejan los cambios actuales de los currículos, superando el enfoque basado en la escuela y teniendo en cuenta la utilización del conocimiento en las tareas y desafíos de cada día, destrezas que reflejan la capacidad de los estudiantes para continuar aprendiendo a lo largo de su vida al aplicar a contextos no escolares lo que han aprendido en la escuela, al valorar sus elecciones y al tomar sus decisiones.

Al tiempo que evalúa los conocimientos de los estudiantes, el proyecto también examina la capacidad de reflejar y aplicar sus conocimientos y experiencias a los asuntos del mundo real, prestando especial atención al dominio de los procedimientos, a la comprensión de los conceptos y a la capacidad para actuar en diferentes situaciones dentro de cada área de conocimiento, además de examinar la capacidad de los alumnos para resolver problemas en escenarios de la vida real a través de la evaluación de la solución de problemas.

Los motivos principales para utilizar este tipo de enfoque son:

- Aunque la adquisición de los conocimientos específicos es importante durante el período de aprendizaje escolar, la aplicación de este conocimiento en la vida adulta depende de manera decisiva de la adquisición de unas destrezas y nociones más amplias. En matemáticas, cuando se trata de aplicarlas a las situaciones de la vida diaria es más importante la capacidad del alumno para establecer un razonamiento cuantitativo y representar relaciones o interdependencias que saber responder a las preguntas típicas de los libros de texto.
- Los alumnos necesitan desarrollar ciertas destrezas amplias y generales. Entre ellas se cuentan: la comunicación, la adaptabilidad, la

flexibilidad, la capacidad para solucionar problemas y la utilización de las tecnologías de la información.

- Los alumnos no pueden aprender en la escuela todo aquello que necesitarán saber en la vida adulta. Por tanto, lo que necesitan adquirir son los requisitos previos para un aprendizaje futuro provechoso. Los estudiantes deben ser capaces de organizar y regular su propio aprendizaje, de aprender en solitario o en grupo y de superar dificultades en el proceso de aprendizaje. Y para ello tendrán que ser conscientes de sus procesos de pensamiento, de sus métodos y estrategias de aprendizaje. Además, la necesidad de continuar aprendiendo se presenta cada vez más en situaciones en que las personas tienen que trabajar en grupo y dependen unas de otras

El proyecto no excluye los conocimientos y la comprensión basados en el currículo, pero los evalúa sobre todo en términos de la adquisición de destrezas y conceptos más amplios que permitan su aplicación cotidiana, es una evaluación en términos de dominio funcional, entendiendo como conocimientos y destrezas funcionales todas aquellas que hacen que una persona pueda participar en la sociedad de manera activa, participación que requiere algo más que el simple hecho de ser capaz de llevar a cabo tareas impuestas por terceros, sino implica la preparación necesaria para participar en los procesos de toma de decisiones.

2.1.4.1 Las competencias matemáticas

Las matemáticas tienen que ver con la capacidad de los estudiantes para analizar, razonar y transmitir ideas de un modo efectivo al plantear, resolver e interpretar los problemas matemáticos en diferentes situaciones.

La definición de competencia matemática de la evaluación OCDE/PISA, es coherente con la teoría amplia e integradora sobre la estructura y uso del lenguaje que aparece en recientes estudios sobre la competencia sociocultural., la definición de competencia matemática que se toma, es la aptitud de un individuo para identificar y comprender el papel que

desempeñan las matemáticas en el mundo, alcanzar razonamientos bien fundados y utilizar y participar en las matemáticas en función de las necesidades de su vida como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo.

El término competencia matemática se escoge para enfatizar el uso funcional del conocimiento matemático en numerosas y diversas situaciones y de manera variada, reflexiva, basada en una comprensión profunda. Para que este uso sea posible y viable, se requiere una gran cantidad de conocimientos y destrezas matemáticas básicas, y tales destrezas forman parte de nuestra definición de competencia. En el sentido lingüístico, la competencia presupone, entre otras cosas, un amplio vocabulario y un conocimiento sustancial de las reglas gramaticales, fonética, etc., a la hora de comunicarse, los seres humanos combinan estos elementos de una manera creativa en respuesta a las diferentes situaciones del mundo real en las que se ven envueltos. Del mismo modo la competencia matemática no debe limitarse al conocimiento de la terminología, datos y procedimientos matemáticos, aunque, lógicamente, debe incluirlos, ni a las destrezas para realizar ciertas operaciones y cumplir con determinados métodos. La competencia matemática comporta la combinación creativa de estos elementos en respuesta a las condiciones que imponga una situación externa.

Dentro del concepto de competencia existen aspectos de suma importancia que influyen la comprensión de éstas como son: el mundo, que significa el entorno natural, social y cultural en que habita el individuo. Nuestros conceptos, estructuras e ideas matemáticas se han inventado como herramientas para organizar los fenómenos del mundo físico, social y mental.

Por otro lado se encuentra el término utilizar y participar, aplicado para abarcar el uso de las matemáticas y la resolución de problemas matemáticos. Conlleva también una implicación personal al comunicar, relacionar, evaluar e incluso apreciar las matemáticas y disfrutar con ellas. De este modo, la definición de competencia matemática engloba el uso funcional de las matemáticas en sentido estricto, así como la preparación para poder seguir

estudiándolas, y los elementos estéticos y de esparcimiento de las matemáticas.

Aunada a las anteriores, se encuentra la expresión “su vida”, que incluye la vida privada, laboral y social con sus compañeros y familiares, así como la vida como ciudadano dentro de una comunidad.

Otra más, es la capacidad fundamental que le da vida a la noción de competencia matemática, que es la aptitud para plantear, formular, resolver e interpretar problemas a través de las matemáticas en diferentes situaciones y contextos. Los contextos varían de los puramente matemáticos a aquellos en los que no se presenta ninguna estructura matemática o ésta no es evidente de entrada: la persona que plantee o resuelva el problema deberá introducir correctamente la estructura matemática. También es importante destacar que la definición no hace exclusivamente referencia a los conocimientos matemático mínimos exigibles, sino también a la realización y utilización de las matemáticas en situaciones que varían entre lo diario y lo inusual, entre lo simple y lo complejo.

Y por último las actitudes y emociones relacionadas con las matemáticas, tales como la confianza en uno mismo, la curiosidad, la percepción de su interés e importancia y el deseo de hacer o comprender las cosas, no forman parte de la definición de competencia matemática, pero, no obstante, contribuyen a ella. En principio, se puede tener competencia matemática sin necesidad de albergar tales actitudes y emociones. No obstante en la práctica, no es probable que alguien pueda llevar a la práctica tal competencia si no cuenta con cierto grado de confianza en sí mismo, curiosidad, percepción de su interés e importancia y el deseo de hacer o comprender cosas que incluyan componentes matemáticos. Se reconoce la importancia de estas actitudes y sentimientos en relación con la competencia matemática.

2.1.4.1.1 Evaluación de las competencias matemáticas

La evaluación se centra en determinar si los estudiantes son capaces de utilizar lo que han estudiado en situaciones similares a las que probablemente se tendrán que enfrentar en su vida diaria mediante problemas del mundo real, de modo que va más allá de los casos y problemas que se plantean generalmente en las aulas, en el contexto del mundo real, a la hora de comprar, viajar, cocinar y gestionar su economía doméstica o valorar cuestiones políticas entre otras cosas, los ciudadanos se enfrentan con frecuencia a situaciones en las que el utilizar el razonamiento cuantitativo o espacial u otras aptitudes matemáticas les ayuda a aclarar, formular o resolver un problema. Este tipo de utilización de las matemáticas se basa en las destrezas que se han adquirido y practicado a través de los problemas que se presentan generalmente en la escuela y en la vida diaria del individuo.

Es así como se establece que las competencias matemáticas se evalúan teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- El contenido matemático, definido principalmente en términos de cuatro ideas principales (cantidad, espacio y forma, cambio y relaciones e incertidumbre) y definido sólo de modo secundario en relación a los contenidos curriculares (números, álgebra y geometría).
- El proceso matemático, definido mediante las competencias matemáticas generales, éstas incluyen el empleo del lenguaje matemático, la construcción de modelos matemáticos y las destrezas de solución de problemas. No obstante dichas destrezas no se evalúan mediante preguntas distintas, ya que se presume que se necesitará un conjunto de competencias diversas para realizar cualquier ejercicio matemático propuesto. Por el contrario, las preguntas se organizan de acuerdo a “grupos de competencia” que definen el tipo de razonamiento necesario para resolverlas.

- Las situaciones en que se utilizan las matemáticas, determinadas a partir de la distancia a la que se encuentran los estudiantes. El marco identifica cinco situaciones: personal, educativa, profesional, pública y científica.

2.1.5 Fundamentos del programa de educación preescolar 2004 a considerar para el desarrollo de competencias matemáticas en los niños.

Según la SEP (2004), el Programa de Educación Preescolar 2004 está organizado a partir de competencias, entendiendo dentro de éste el concepto de competencia como el conjunto de capacidades que incluye conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas que una persona logra mediante procesos de aprendizaje y que se manifiestan en su desempeño en situaciones y contextos diversos.

Mismo que tiene como finalidad lograr el desarrollo integral de los niños, mediante oportunidades de aprendizaje que les permitan integrar sus aprendizajes y utilizarlos en la vida cotidiana.

La selección de competencias que incluye este programa se sustenta en la convicción de que los niños ingresen 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, tocando promover en la educación preescolar el desarrollo y fortalecimiento de las competencias que cada niño posee, teniendo en cuenta que una competencia no se adquiere de manera definitiva; se amplía y se enriquece en función de la experiencia, de los retos que enfrenta el individuo durante su vida y de los problemas que logra resolver en los distintos ámbitos en que se desenvuelve.

Por otro lado, centrar el trabajo en competencias implica que la educadora busque, mediante en diseño de situaciones didácticas que impliquen desafíos para los niños, que éstos avancen paulatinamente en sus niveles de logro

para aprender más de lo que saben acerca del mundo y para que sean personas cada vez más seguras, autónomas, creativas y participativas.

Según el PEP 2004 las competencias que se espera logren los niños en el transcurso de la educación preescolar se agrupan en campos formativos, los cuales son:

- Desarrollo Personal y Social
- Lenguaje y Comunicación
- Pensamiento Matemático
- Exploración y Conocimiento del Mundo
- Expresión y Apreciación Artísticas
- Desarrollo Físico y Salud

En lo que respecta al campo de Pensamiento Matemático, el trabajo se sustenta, para su desarrollo, en la resolución de problemas, bajo las siguientes consideraciones:

- Un problema es una situación para la que el destinatario no tiene una solución construida de ante mano. La resolución de problemas es una fuente de elaboración de conocimientos matemáticos; tiene sentido por los niños cuando se trata de situaciones que son comprensibles para ellos, pero de las cuales en ese momento desconocen la solución; esto les impone un reto intelectual que moviliza sus capacidades de razonamiento y expresión.
- Los problemas que se trabaje en educación preescolar deben dar la oportunidad a la manipulación de objetos como apoyo al razonamiento; es decir, el material debe estar disponible, pero serán los niños quienes decidan cómo van a usarlo para resolver los problemas, así mismo los problemas deben dar la oportunidad a la aparición de distintas formas espontáneas y personales de representación que den muestra del razonamiento que elaboran los niños.

- El trabajo con la resolución de problemas matemáticos exige una intervención educativa que considere los tiempos requeridos por los niños para reflexionar y decidir sus acciones, comentarlas y buscar estrategias propias de solución. Ello implica que la docente tenga una actitud de apoyo, observe las actividades e intervenga cuando los niños lo requieran.

El desarrollo de capacidades de razonamiento en los alumnos de educación preescolar se propicia cuando despliegan sus capacidades para comprender un problema, reflexionar sobre lo que se busca, estimar posibles resultados, buscar distintas vías de solución, comparar resultados, expresar ideas y explicaciones y confrontarlas con sus compañeros, lo que lleva a potenciar las formas de pensamiento matemático que poseen para el logro de la competencias, que son fundamento de conocimientos más avanzados que irán construyendo a lo largo de la vida.

La actividad con las matemáticas alienta a los niños a la comprensión de nociones elementales y la aproximación reflexiva a nuevos conocimientos, así como las posibilidades de verbalizar y comunicar los conocimientos 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.

Este campo formativo se organiza en dos aspectos relacionados con la construcción de nociones matemáticas básicas: Número y *Forma, espacio* y medida. El contenido educativo en el cual se pondrá énfasis es en lo relacionado con geometría, es decir, lo que se encuentra planteado por el Programa de Educación Preescolar 2004 como forma y espacio, debido a que ésta es el foco de este informe. El cuadro 1 muestra las competencias que se plantean en el campo de pensamiento matemático en el PEP 2004.

Cuadro 1. Competencias matemáticas planteadas en el PEP 2004

PENSAMIENTO MATEMÁTICO

Aspectos en los que se organiza el campo formativo

Número

Forma, Espacio y Medida

Competencias	❖ 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.
	❖ Plantea y resuelve problemas en situaciones que le son familiares y que implican agregar, reunir, quitar, igualar, comparar y repartir objetos	❖ Construye sistemas de referencia en relación con la ubicación espacial.
	❖ Reúne información sobre los criterios acordados, representa gráficamente dicha información y la interpreta.	❖ Utiliza unidades de medida no convencionales para resolver problemas que implican medir magnitudes de longitud, capacidad, peso y tiempo.
	❖ Identifica regularidades en una secuencia a partir de criterios de repetición y crecimiento.	❖ Identifica para que sirven algunos instrumentos de medición.

Es así como el Programa de Educación Preescolar 2004 apoya el desarrollo de competencias matemáticas en los infantes para contribuir a la construcción de su conocimiento matemático.

2.1.6 La geometría como conocimiento útil en la vida de los niños

La geometría representa para los niños el identificar, conocer y entender el espacio en el que viven, así como, comprender qué cosas son capaces de asimilar de ese mundo que los rodea.

Para los niños pequeños el espacio es en un principio desestructurado, un espacio subjetivo, ligado a sus vivencias afectivas y 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, aspecto muy importante para el desarrollo de los pequeños, ya que son sus primeros intentos por entender lo que sucede a su alrededor (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, 1997).

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 y Waldegg, 2004).

El pensamiento geométrico y 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 y forma. 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 (SEP, 2004).

De acuerdo con la teoría sociocultural, cuando el niño entra al preescolar ya es capaz de utilizar la geometría, por ejemplo, para separar una de las demás partes del espacio, permitiéndole establecer las primeras operaciones o transformaciones geométricas, al mismo tiempo que puede observar las propiedades de las figuras geométricas. Con las nociones básicas relacionadas con la orientación en el espacio, las propiedades de las figuras y cuerpos, el niño es capaz de tomar conciencia de la relativa situación de los objetos respecto a sí mismo como punto de referencia, y reconocer la situación de uno de los objetos respecto a otros, además de tener un correcto conocimiento de su propio esquema corporal. También, es capaz de intentar representar un espacio tridimensional en uno bidimensional, así como identificar las formas de transformaciones de figuras y cuerpos (Mira, 1998).

La construcción de nociones de espacio y forma 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 y las construcciones plásticas tridimensionales constituyen un recurso fundamental (SEP, 2004).

Como vemos, el niño de edad preescolar ya es capaz de entender muchas de las nociones relacionadas con geometría, por lo que, lo que debe hacer la escuela, como institución, es tomar en cuenta todas estas nociones que los niños ya traen y que además ya utilizan en sus actividades diarias, por lo que es importante recalcar que la tarea que se le queda a la docente es introducirlos a la reflexión acerca de aquello que ya hacen y utilizan, hacerlos conscientes de que aquello sobre lo que ya tienen un conocimiento práctico es parte de "algo" llamado geometría, formalizando así sus conocimientos, lo que hará la diferencia entre el aprender y el repetir (Mira, 1998).

A continuación se mencionan algunos de los conocimientos geométricos importantes en la educación preescolar.

2.1.6.1 Las propiedades geométricas en los cuerpos

La docente puede planear actividades que tiendan al establecimiento de relaciones espaciales en el objeto, para ello propondrá:

Con los objetos cotidianos: realizar actividades de armado y desarmado, lo que permitirá establecer relaciones inversas. Por otra parte podrán agrupar objetos por semejanza, estableciendo a su vez relaciones de diferencia. Los chicos llegarán entonces a comparar los objetos de su entorno en función de sus cualidades físicas, descubrirán propiedades de los mismos tales como el color, la textura, el sabor, lo que sirve para comer, vestir, entre tantas otras.

Con los cuerpos geométricos: esto es, el cilindro, el cono, la pirámide, el prisma, el cubo y la esfera. Con ellos se podrán realizar actividades exploratorias y de desplazamientos como con el resto de los objetos arriba mencionados. La exploración los lleva a observar, por ejemplo, que algunos cuerpos tienen puntas y otros no, que algunos son chatos y otros altos.

2.1.6.2 Las propiedades geométricas de las figuras planas

Llamamos figura bidimensional o plana a la forma de las caras de los cuerpos. Hemos de saber que, si no hubiera un cuerpo, tales caras no existirían en la realidad. Las actividades de sellado, contorneado y las proyecciones de sombras permiten el pasaje del espacio al plano; de este modo se propicia su reconocimiento. En consecuencia, los chicos podrán realizar la distinción entre *cuerpo* y *figura*. Los juegos con cuerpo, bloques de construcción o ladrillos, han de llevar a la diferenciación entre la forma de los cuerpos y la forma de sus caras.

Es importante observar que la enseñanza de la geometría ha tenido un fuerte acento sobre las figuras planas o bidimensionales, olvidando que nuestro entorno es tridimensional. En la misma línea Lappan y Winter (Citados en Duhalde y González, 1997: 67) señalan:

A pesar de que vivimos en un mundo tridimensional, la mayor parte de las experiencias matemáticas que proporcionamos a nuestros niños son bidimensionales. Nos valemos de libros bidimensionales para presentar la matemática a los niños, libros que contienen figuras bidimensionales de objetos tridimensionales.

2.1.6.3 Ejes de orientación

Para poder determinar la *ubicación* y la *posición* de un sujeto/objeto en el espacio corresponde definir qué se entiende por lugar, "...las relaciones de un objeto –tomando como sistema de referencia— respecto de otros objetos" sirven de base para arribar al concepto de lugar.

En pocas palabras, cuando nos proponemos que las niñas y los niños se orienten en el espacio comenzaremos ayudándolos a construir la orientación a partir de su cuerpo. Esto significa partir del reconocimiento del esquema corporal para determinar, a posteriori, la ubicación de los objetos en el espacio respecto de sí mismo. El esquema corporal se organiza a partir de tres ejes que actúan como centro de un sistema de coordenadas: *arriba-abajo, derecha-izquierda, adelante-atrás*. Por otra parte, dicho esquema constituye el primer acercamiento al espacio de tres dimensiones, posteriormente irá descubriendo la diferencia con el plano que, como dijimos, es bidimensional.

Greenes (Duhalde y González, 1997), establece algunas cuestiones que resultan muy importantes con referencia al **eje vertical** –arriba/abajo—y a los dos **ejes horizontales**, el anteposterior –adelante/atrás—y el eje que define la lateralidad izquierda/derecha. Señala que la orientación arriba/abajo, es la más

fácil de identificar, ya que no depende, en general, de la posición en la que se encuentre el sujeto, “lo que se ve al mirar al techo es muy distinto y diferenciable de lo que se ve al mirar al suelo”. Por el contrario, la orientación según los dos ejes horizontales –adelante-atrás, izquierda-derecha—puede llevar a confusiones. Cuando nos damos vuelta, lo que veíamos al frente pasa a estar detrás y, análogamente, lo que estaba a la derecha quedó a la izquierda.

2.1.6.4 Relaciones espaciales

Hay otro tipo de experiencias espaciales que están relacionadas con los desplazamientos de los sujetos en el espacio y que permiten comprender la diferencia entre espacio cercano y espacio lejano. Ellas facilitan la adquisición de nociones como: distancia, dirección, sentido, amplitud de giro y otras. A su vez, al realizar recorridos y describirlos, nos vemos obligados a tomar puntos de referencia y a establecer, nuevamente, relaciones entre sujetos, entre objetos y entre sujetos-objetos (Moreno y Waldegg, 2004).

Imaginemos qué le diríamos a una persona que no conoce la ciudad donde vivimos y quiere llegar a algún lugar. Comúnmente utilizamos expresiones tales como “camine dos cuadras hacia..., al llegar al kiosco, doble a la derecha y siga por esa calle hasta llegar a una plaza...”. También podemos dibujar un plano que oriente mejor el recorrido a realizar. Esta situación nos permite observar que para recorrer un trayecto necesitamos seguir una secuencia de acciones:

- desplazarnos
- orientarnos en el espacio;
- usar puntos de referencia;
- evaluar las distancias
- cumplir en forma ordenada las instrucciones que forman el itinerario.

Es así como la geometría ayuda al niño a entender el mundo en el que vive, de ahí la importancia de abordarla de manera significativa en el preescolar, enseñándola en situaciones que tengan sentido para los niños y les pueden ayudar a construir su propio conocimiento geométrico.

2.2 Antecedentes de las más recientes investigaciones

Haciendo una revisión de la investigación empírica, se encontró que existen una diversidad de factores que se relacionan e influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el preescolar, específicamente en geometría, por lo que se tomarán en cuenta algunos de estos factores con relación a las aportaciones que pueden tener para el desarrollo de el presente informe.

2.2.1 Lo que realmente son las matemáticas

Las matemáticas son ante todo una apertura, un estado de espíritu de confrontación metódica con una gran variedad de problemas, donde se mezclan creaciones, nociones e imágenes que construimos antes de asimilar los conceptos elaborados a los que las matemáticas han llegado (Fuenlabrada, 1991).

Las Matemáticas son lo que los seres humanos las hacen ser, no son más que una constelación de operaciones conceptuales disponibles, que para el niño se convierten en aquellas operaciones y conceptos matemáticos que él podría aprender. Por tal motivo las matemáticas de la escuela no tendrían que volverse las matemáticas del niño porque, de ser así, se les estarían enseñando las matemáticas que los adultos conocen (desde su perspectiva adulta y compleja) y no las matemáticas que los niños efectivamente construyen (Steffe, 1990).

Las matemáticas han demostrado ser un área académica sensible a las influencias de motivación, afectivas y sociales (Aunda, Kaisa, Nurmi y Jari-Erik, 2004), y se han visto tradicionalmente como un dominio excepcional del conocimiento humano, con características particulares, que las distinguen de cualquier otra disciplina (Vamvakoussi y Vosniadou, 2004), por eso es que las matemáticas que aprenden los niños deben ser activas, ricas en lenguaje natural y matemático, llenas de oportunidades de razonamiento, ya que las unidades para la presentación de las matemáticas implican entender la

concepción de número, contar, dinero, patrones, formas, etc. (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, adquiriendo importancia el hecho de que el aprendizaje de las matemáticas debe ser activo, en grupos pequeños, heterogéneos y bajo la dirección de un profesor y tomando en cuenta que lo más importante es, hacer matemáticas, más que verlas como un producto confeccionado. Por ello, se espera que los niños aprendan a diseñar modelos para que su aprendizaje sea más activo y meta-orientado para que adquiera una herramienta más flexible para la organización del aprendizaje y pueda realizar nuevas y desconocidas tareas (Van y Terwel, 2001).

Importancia del Conocimiento Matemático

El conocimiento matemático, ayuda al niño a darle más sentido al mundo físico y social (Clements, 1999; Warfield, 2001). Además, el contacto temprano con las experiencias matemáticas, mejoran la capacidad de leer y escribir, el lenguaje, y la inteligencia en general (Clements, 2003; Sarama, 2003).

2.2.2 Los niños preescolares, agentes activos en el aprendizaje de las matemáticas

2.2.2.1 Lo que ya conocen acerca de las matemáticas a través de sus experiencias en la vida diaria

Para sorpresa del adulto, los niños en edad preescolar ya tienen conocimientos informales sobre matemáticas cuando entran a la escuela, tienen mucha curiosidad por los conceptos matemáticos y generalmente tienen un aprender activo, donde se debe reconocer dónde se sitúan esos conocimientos en un continuo de aprendizaje matemático.

Muchos conceptos en las matemáticas, por lo menos en sus principios intuitivos, están desarrollados antes de ingresar a la escuela, utilizan

espontáneamente la capacidad de reconocer y de discriminar ciertas cantidades de objetos, capacidades nacientes en números, geometría, conteo 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 por qué; entienden los fundamentos de la adición y sustracción, además de que exhiben a menudo un interés espontáneo en conceptos matemáticos complejos (Aunola, 2004; Balfanz, 2002; Barsley, 2002), también demuestran un interés espontáneo en patrones y formas, comparación de la magnitud, operaciones en números, clasificación y relaciones espaciales (Balfanz, Ginsburg y Greenes. 2003). Si a sus ideas que les surgen acerca de las matemáticas en la vida diaria se les da la dirección apropiada, los niños pueden traer estas ideas a un nivel explícito del conocimiento, crucial para la comprensión de las matemáticas formales (Clements, 1999).

2.2.2.2 Estrategias que utilizan para resolver problemas en las diversas situaciones

Las estrategias se definen como operaciones meta-dirigidas usadas como una ayuda para el desempeño de las tareas que se ejecutan deliberadamente y están potencialmente disponibles en las estructuras cognitivas del niño. Debido a que los niños cuentan con una variedad de estrategias disponibles para usarlas en cualquier momento que se requiera, éstas van aumentando de sofisticación con la edad, sin embargo, las estrategias más simples no desaparecen, ya que sirven para utilizarse, de vez en cuando, en ciertos problemas y contextos. Se ha demostrado que los niños que utilizan espontáneamente estrategias más sofisticadas reciben menos ayuda de sus padres que los niños que utilizan estrategias menos sofisticadas (Bjorklund, 2002).

Los niñas poseen y utilizan una variedad de acercamientos para resolver un problema en cualquier punto de su desarrollo. La experiencia que se tiene al solucionar problemas es un factor muy importante, ya que ayuda a los niños a determinar qué estrategias se pueden utilizar dependiendo de los diversos

contextos y tareas. Las estrategias que el niño utiliza también dependen del problema específico que debe ser solucionado, de las experiencias del niño con esos problemas y con otros similares, y de la tendencia del niño a favorecer la exactitud sobre la velocidad, además de otros aspectos del contexto. La suma es la estrategia mas usada por los niños preescolares relacionada con las matemáticas (Bjorklund, 2001). Los adultos deben realizar las estrategias junto con los niños, involucrándose en el razonamiento para saber que nuevas estrategias se pueden utilizar (Dobbs, Doctoff y Fisher, 2003).

El uso de la gran variedad de las estrategias se ha demostrado en niños de varias edades y para diversos dominios, incluyendo las matemáticas (Bjorklund, 2004). También, se ha encontrado que existe una tendencia general hacia un número creciente de las estrategias usadas con la edad (Bjorklund, 2001).

Los niños utilizan las mismas estrategias matemáticas durante el juego que durante una clase tradicional de la materia, por lo que se puede observar que las estrategias que los niños desarrollan, no sólo les son útiles para la enseñanza formal, sino para utilizarlas en su vida diaria para solucionar problemas (Bjorklund, 2004).

2.2.2.3 Las capacidades matemáticas que pueden llegar a desarrollar

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 (Charlesworth, 1997; Powel, 1986). 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.

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, debido a que usan ideas matemáticas en la vida diaria y desarrollan conocimientos matemáticos informales asombrosamente complicados y sofisticados (Clements, 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).

Además, 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 encuentran más variedad con ciertas formas; simultáneamente, los niños comienzan otra abstracción importante, van "sacando mentalmente" las partes individuales de las formas, así mismo, van aprendiendo sobre formas reconociendo que algo es un

rectángulo porque "parece una puerta", mismo que involucra ya cierto nivel de abstracción (Clements, 2004).

Los niños también utilizan a menudo términos posicionales como *arriba*, *abajo*; así como términos comparativos como *grande*, *pequeño* (Balfanz, Ginsburg y Greenes, 2003).

2.2.2.4 Estilos de aprendizaje que utilizan para apropiarse del conocimiento matemático

Generalmente los niños poseen conceptos, estrategias y habilidades matemáticas básicas; sin embargo, a menudo tienen dificultad para expresar su pensamiento en palabras, por lo que necesitan de la dirección de un adulto para desarrollar progresivamente sus habilidades, pues 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)

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, porque así el niño escoge las actividades que le interesan, al mismo tiempo que satisface sus intereses y necesidades (Sandia, 2002).

2.2.3 La Actividad Docente

La actividad docente desde la perspectiva sociocultural involucra una serie de aspectos para el desarrollo de la misma, como es el dominio que tiene la docente sobre las áreas de conocimiento que pretende enseñar, las estrategias que maneja en el aula para que los infantes aprendan, las

creencias y actitudes que tiene sobre las distintas áreas de conocimiento, en este caso, sobre las matemáticas y las formas de interacción que fomenta en el aula, todo esto en su conjunto es lo que hace que la actividad docente se vuelva tan compleja. Los aspectos antes señalados, que en su conjunto hacen referencia a la actividad docente, es lo que se aborda a continuación.

El papel del docente es fundamental en el proceso enseñanza-aprendizaje, ya que se encarga de la construcción de un entorno que propicie el interés del niño por las matemáticas (Sophian, 2002).

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 han presentado primero en sus contextos sociales y familiares. (Bjorklund, 2001).

Deben considerarse 4 aspectos para crear los conocimientos necesarios en el aprendizaje de las matemáticas (Gifford, 2003):

- **COGNITIVO:** imitación, práctica, representación visual, metacognición, resolución de problemas, entre otros.
- **FÍSICO:** actividad física, si es posible al aire libre y en gran escala, por medio de vías multisensoriales que incluyan música, entre otras.
- **EMOCIONAL:** actividades que fomenten una buena opinión de sí mismo, su capacidad de elegir y opinar, entre otras.
- **SOCIAL:** establecer vínculos, tanto en el contexto familiar como con los pares.

2.2.3.1 La enseñanza de las matemáticas

La enseñanza de las matemáticas pasa por ayudar a los alumnos a vivir situaciones de actividad matemática, es decir, situaciones de búsqueda y no sólo de aplicación, propias de su entorno sociocultural, por lo que requiere la creación de situaciones potencialmente significativas en el aula para contribuir tanto al desarrollo personal como a la socialización de los alumnos y, en

particular, 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 (Edo, 2005).

La enseñanza de las matemáticas del niño preescolar debe permitir ampliar sus conocimientos intuitivos y conocimientos informales acerca de las matemáticas, y desarrollar posteriormente, una construcción de éstas sólida y significativa, así como fomentar su interés al aprender y usar matemáticas como resultado de programas apropiados y agradables (Balfanz, Ginsburg, Greenes, 2003), también es muy importante que los profesores mantengan una conexión entre los conocimientos informales y formales (los adquiridos en la escuela) de los pequeños utilizando el lenguaje matemático adecuado en contextos significativos, es decir, tratar de ofrecer a los alumnos una “caja de herramientas” para convertirse en usuarios de las matemáticas, en donde sean capaces de emplear las técnicas que van aprendiendo tanto dentro como fuera de la clase de matemáticas cada vez más complejas (Edo, 2005).

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 permitir que solucionen los problemas matemáticos ellos mismos, para que puedan experimentar el aprendizaje, y ellas pueden aprovechar para planear futuras actividades y estrategias con los niños. Estas oportunidades se pueden crear fomentando 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 para transportar el conocimiento y habilidades matemáticas de la escuela a su ambiente familiar, que al mismo tiempo sirve para vincular a los padres con las actividades matemáticas de sus hijos para que puedan apoyar el aprendizaje de los niños (Bjorklund, 2002).

Cuando los profesores ofrecen oportunidades para 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. 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 miedo a que lo que dice sea incorrecto, resultando de gran importancia que la 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 (Murphy, 2003), además puede incitar a los alumnos con más habilidades matemáticas para que les explique a los demás, y de este modo, los dos obtengan beneficios, uno al aumentar su autoestima y el otro al comprender habilidades o conceptos matemáticos (Furner, Yahya y Lou Duffy, 2005) ya que las actividades de grupo ayudan al profesor a aprender sobre la idea matemática de los niños, para tomar decisiones bien fundamentadas sobre qué se puede aprender de las futuras experiencias (Clements, 2003).

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 (Dobbs, et.al., 2003), por esto hay que animar a los niños a que pueden construir su conocimiento matemático a través de su propia iniciativa y acciones mentales y físicas, por ejemplo, que un bloque cúbico no puede quedarse en el vértice de un bloque triangular, pero que si pueden combinar dos bloques triangulares idénticos para hacer un bloque cuadrado, apoyando siempre los profesores 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 constante cambio (Balfanz, Ginsburg y Greenes 2003). Los docentes también pueden utilizar dibujos o ensayos verbales de los estudiantes para evaluar la comprensión de los conceptos matemáticos (Furner, Yahya y Lou Duffy, 2005).

Si los profesores piensan que su objetivo es enseñar los objetivos específicos como "círculo", "cuadrado" y "triángulo", pasarán por alto la idea más

abundante y más profunda que constituye una red lógica de las relaciones matemáticas, por esto es necesario desarrollar métodos que ofrezcan la penetración de la estructuración de las matemáticas, así como los entendimientos de los niños que los apoyan y ayudan a lograr las metas, si entendemos que los niños aprenden matemáticas en las prácticas diarias, por otro lado, se debe tomar en cuenta la interacción que existe entre las metas matemáticas que los individuos están estructurando y los problemas o metas que el grupo está logrando, pues todos son miembros de una actividad colectiva (Saxe y Guberman, 1999) donde el docente deberá animar a sus alumnos a discutir sus ideas para clarificar sus pensamientos (Forman, Larreansendy-Joerns, Stein y Brown, 1999).

Se debe estar conciente de que los niños no aprenden las situaciones, los problemas o las soluciones como los adultos lo hacen, ya que los preescolares, requieren instrucciones más extensas y detalladas (Clements, 2001; y Siegler y Both 2004). 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, planteándose que las matemáticas más poderosas para el preescolar son las que hacen que el niño autodirija su aprendizaje, sea conciente de éste y que además, se encuentre motivado intrínsecamente (Clements, 2003; Fowler, 2004; y Sarama, 2003).

Las matemáticas se tienen que enlazar 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 así seguir con la formulación de problemas más abstractos, para que los profesores promovan su potencialidad creativa para trabajar adicionalmente con los conceptos matemáticos utilizando diversos materiales manipulables y no confiar sólo en los ejercicios tradicionales del salón de clases (Furner, Yahya, y Lou Duffy, 2005).

Las docentes deben de examinar con que conocimientos matemáticos cuenta el niño al ingresar al preescolar y usar esos conocimientos para formular el

programa apropiado para éstos (Dobbs, et. al. 2003). Deben aprender nuevas maneras de presentarles la información matemática, así como propiciar en ellos el uso de estrategias que les permitan hacer uso de su razonamiento (Hilton, 2001) y partir de sus conocimientos previos, conectar los nuevos contenidos con la realidad extraescolar y partir de lo más próximo y real para conducirlos hacia lo más abstracto (Edo, 2005).

La elección de las actividades debe centrarse en la ampliación de los conocimientos, habilidades e interés matemáticas en el niño (Dobbs, et. al., 2003), para lo cual los docentes deben diseñar actividades relacionadas con las matemáticas para el aula como: crear con la ayuda del niño diseños simétricos y edificios para conocer las diferentes formas geométricas, también se puede animar a los niños a usar "lugares y juguetes" para mostrar una situación, como la posición de tres automóviles (Clements, 2004); así también actividades como para encontrar objetos en sus hogares (Seo y Bruk, 2003), así mismo los docentes pueden recurrir a hacer preguntas a los niños como una estrategia para que los niños piensen y utilicen el lenguaje de forma funcional, lo cual les permitirá expresarse y también realizar predicciones (House, 2004).

Se ha demostrado que los maestros preescolares exitosos construyen actividades diarias, incorporando sus fondos culturales, los idiomas, las ideas y las estrategias matemáticas. Por medio del uso de estrategias instruccionales diversas, creando los contextos, y las oportunidades para la participación activa de los niños (Clements, 2001).

El maestro puede variar el contexto elaborando situaciones más relevantes para el grupo específico de estudiantes pueda incorporar maneras de abstracción o modos de representación, como la presentación de problemas con objetos manipulables o dibujos (Parmar, 2001; Hilton, 2001; y Dobbs, 2003), al mismo tiempo que deben evaluar las respuestas correctas, el esfuerzo, el entusiasmo, el interés, la solución de problemas, la creatividad, y el comportamiento apropiado, así como dar oportunidades para que los niños usen sus estrategias y puedan participar en el razonamiento, así como

aprender nuevas maneras de representar la información (Gifford, 2004; Seo, 2003; y Hoover, 2003).

2.2.3.2 Actitudes y creencias del docente, influencia en la forma de enseñanza

La actitud del docente es importante en el momento de enseñar matemáticas, se ha demostrado que los maestros con una actitud positiva analizan el proceso por medio del cual el niño aprende y piensa, así mismo, pueden enseñar a los niños como desarrollar su pensamiento matemático, mismo que requiere de una observación sensitiva y crítica para poder deducir que conceptos puede aprender el niño y que métodos de enseñanza se deben utilizar, condición que no es la misma cuando la actitud del docente es negativa (Clements, 2001; Lake y Col., 2004; y Tirosh 2000).

A pesar de que los profesores señalan que el aprendizaje de las matemáticas es fundamental para el desarrollo del niño y que su promoción es importante, estas creencias no son llevadas a la práctica (Graham, Nash y Paul, 1997); demostrando claramente la deficiencia de los maestros para transmitir y propiciar la construcción de conocimiento matemático dentro del salón de clases (Warfield, 2001), haciéndose evidente al observar la forma en que imparten sus clases (Oxxal, 2005).

Es urgente enseñar a los docentes a modificar sus creencias y actitudes negativas hacia las matemáticas, pues es evidente que 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 ellos y por ende de los alumnos por esta materia (Dobbs, 2003; Clements, 2001; Lake y Col, 2004).

2.2.3.3 Problemas en el proceso de enseñanza

La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas constituyen un problema pedagógico y cultural, de comunicación de un saber y del papel que juega dentro de la sociedad. El esquema didáctico tradicional de las matemáticas es un modelo repetitivo que ha reducido el aprendizaje de esta área a la realización mecánica de sus procedimientos; se ha mostrado al educando como un objeto rígido que no admite cuestionamiento, donde hay que seguir paso a paso las indicaciones del maestro, esta manera de proceder ha limitado las posibilidades cognoscitivas del sujeto y ha coadyuvado a crearle un tabú: las matemáticas son inaccesibles; además de que ha hecho una reconstrucción tipificada del saber matemático: primero se enseñan los conceptos y luego se ve que tipo de problemas son resueltos por éstos (Fuenlabrada, 1991).

Otro problema en la enseñanza de las matemáticas en el jardín de niños, esta compuesto por la deficiente preparación de los docentes para enseñar matemáticas y por la falta de definición de objetivos claros al respecto (Gifford, 2004), además de que existe una gran tendencia a descontextualizar los conocimientos y los métodos haciéndolos perder todo su valor formativo, reahuyentando las preguntas a las que el conocimiento pretende responder y las funciones para las cuales los conceptos y métodos fueron creados (Fuenlabrada, 1991).

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; y Neuman, 2003), porque actualmente existe un desfase total entre el esquema de aprendizaje que el maestro practica y el aprendizaje real, tal como opera el alumno; el maestro interviene según su plan, según su modo de pensar y sus conceptos, y la mayoría de las veces los que niños poseen otras estructuras culturales no pueden comprender al maestro (Fuenlabrada, 1991).

Por tal, desafortunadamente la mayoría de la instrucción que recibe el niño, hace poco para promover la educación de las matemáticas, más allá de la cuenta de memoria y el reconocimiento numérico (Clements,1999).

2.2.3.4 Situaciones didácticas contextualizadas como una nueva forma de enseñar matemática

En las aulas de preescolar se deben crear situaciones didácticas contextualizadas potencialmente significativas en las que las matemáticas aparezcan vinculadas a situaciones con sentido y con una funcionalidad más allá del entorno escolar, puesto que las matemáticas incluyen de forma indisoluble el hacer, conocer y sentir tanto de los alumnos como del maestro, es decir, del grupo que trabaja conjuntamente para conseguir un objetivo en común. El reconocimiento de dichas situaciones y la creación de ambientes de participación y de resolución de problemas para la enseñanza de las matemáticas, es el camino para conseguir una adecuada educación matemática en los primeros años. A continuación se presentan algunos criterios propuestos por Edo (2005) para la creación de situaciones didácticas contextualizadas potencialmente significativas:

- 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? ¿A dónde queremos llegar? ¿Qué queremos saber? ¿Qué queremos responder? ¿Qué deseamos hallar? Son algunas de las preguntas que la clase debería poder responder con sentido y significado delante de cualquier tarea concreta. Muchas de las nociones, habilidades y estrategias que se requieren 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 impresiones y limitaciones, su recuperación es la base para una construcción adecuada de las matemáticas escolares. Se busca

fomentar que los alumnos utilicen activamente en el aula su conocimiento matemático informal y sus formas personales de representación, de pensamiento y de resolución de problemas matemáticos. De forma sistemática, antes de empezar algún tema, alguna explicación, algún proceso de búsqueda de respuesta deberíamos preguntar qué opinan, qué se imaginan, qué intuición tienen los alumnos en relación al tema; el hecho de formular hipótesis antes de buscar respuestas más formales, más racionales, más verificadas y consensuadas es la forma de activar los conocimientos previos de los alumnos, así conseguimos que cada alumno se plantee una interrogante propia, que el nuevo conocimiento escolar se integre en la red de conocimientos personales y pueda ser empleado en nuevas situaciones.

- Orientar el aprendizaje de los alumnos hacia una comprensión y la resolución de problemas. La mejor manera de aprender matemáticas es en el seno de un contexto relevante de aplicación y toma de decisiones específicas, resolver situaciones e interrogantes que el grupo clase ha escogido como relevantes es, hoy por hoy, la mejor forma de ayudar a los alumnos a avanzar matemáticamente hacia niveles cada vez más elevados de complejidad y abstracción; el reconocimiento o creación de situaciones de aula potencialmente significativas y la creación de ambientes de resolución de problemas debería generar el contexto adecuado para la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos matemáticos.
- No limitar, ni jerarquizar en una secuencia única los contenidos matemáticos de aprendizaje. En realidad los alumnos son capaces de enfrentarse a situaciones con números grandes que no “tocan” por currículum y son capaces de resolver problemas de multiplicación y división mucho antes de presentar los conceptos y los algoritmos correspondientes; esto es así cuando se plantea la necesidad dentro de un contexto con sentido y cuando los alumnos desean realmente encontrar una solución o resolver una situación.

- Apoyar sistemáticamente la enseñanza en la interacción y la cooperación entre alumnos. Los alumnos aprenden unos de otros y enriquecen sus miradas y sus concepciones a través de la confrontación de ideas y de procesos de resolución, en este entorno es válido conversar, discutir, admirar y comparar producciones e ideas verbales y gráficas. Se contempla como principio el aprendizaje cooperativo, asumiendo que la construcción del conocimiento matemático se produce a través de la interacción, la negociación y la colaboración, como vías para que los alumnos puedan convertirse en miembros competentes de una comunidad y cultura matemática.
- 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 diálogo 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”.
- 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 calidas 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.

Ante esta situación, es evidente la necesidad de fortalecer en las docentes su función como mediadoras conscientes del proceso lógico-matemático, al igual que, coadyuvarlas en el uso de estrategias a utilizar para lograrlo. Así como crear conciencia en los padres sobre la importancia de su apoyo en el proceso de aprendizaje para el desarrollo integral del niño, así como dar a conocer el papel que juegan las nociones lógico-matemáticas en el desarrollo cognoscitivo de éste (Sandia, 2002).

2.2.4 El Contexto Escolar, Influencia Importante en el Aprendizaje Matemático

La escuela es una de las fuentes para la adquisición de conocimiento más importantes, aunque muchas veces no cumple los objetivos de forma efectiva. Al inicio de la escuela los niños que tienen un buen curso en el pensamiento matemático regularmente demuestran un fuerte logro en esta área en los grados siguientes. (Fuchs, Fuchs y Karns, 2001), pero desgraciadamente la instrucción en las escuelas tradicionales, específicamente en el área de matemáticas, han producido a estudiantes que exhiben un sentido débil del número y de operaciones matemáticas (Carroll, 1996).

Por otro lado, algo que ayuda a mejorar el trabajo de las escuelas es el movimiento de reformas bajo las que se encuentra la educación matemática, pues parten de la creencia de que los niños construyen su entendimiento de las matemáticas así como que añaden y reorganizar su entendimiento existente (Warfield, 2001), basándose en paradigmas de la teoría socioconstructivista del aprender, en la cual el niño va construyendo conocimiento dentro de un contexto social sustentado en las experiencias interactivas que tiene, permitiéndole así, obtener sus propias construcciones individuales del conocimiento (Hammond, 2003). Un ejemplo de esto es el Plan 2005 para niños de preescolar en Sudáfrica en el que se promueve un enfoque constructivista, que tome en cuenta la inclusión del conocimiento

matemático (los números, la geometría, espacio, medida y el análisis de datos (Bothaa, Mareea y Wittb, 2004).

2.2.4.1 Los Materiales como Apoyo al Aprendizaje Matemático

En el preescolar pueden ser elementos culturales relevantes para la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos matemáticos: el calendario, el reloj, la calculadora, las cintas métricas, las básculas, algún ticket de compra, monedas en curso, recetas de cocina, objetos tridimensionales, entre otras (Edo, 2005).

La Asociación Nacional para la Niñez Temprana en los Estados Unidos, destaca que las matemáticas comienzan cuando los niños hacen uso de materiales, como bloques de construcción, juguetes, herramientas, etc., por esto es importante que los profesores desarrollen actividades vinculadas con las matemáticas con materiales fácilmente disponibles y conocidos por los niños -como podrían ser botones, crayones, cubos, clips para explorar varios conceptos matemáticos, entre otros y que pueden servir para clasificar, identificar tamaño, forma, color o el número de agujeros (Seo y Bruk, 2003), por otro lado los bloques y formas de papel recortadas sirven para hacer cuadros, cubos, diseños de cuerpos y figuras y son importantes para precisar las formas en objetos diarios e intentar reconstruirlos, de aquí la importancia de que los profesores utilicen objetos que los niños pueden manipular para la comprensión de conceptos matemáticos abstractos(Furner, Yahya y Lou Duffy, 2005)

2.3 Antecedentes contextuales

En el marco del Programa Nacional de la Educación 2001-2006, la Secretaría de Educación Pública de México emprendió una línea de política educativa orientada a la atención de niñas y niños menores de seis años, a fin de mejorar la calidad de servicio que recibe esta población en el país tomando en cuenta la diversidad de modalidades y los contextos en los que opera.

En noviembre de 2002, el Congreso de la Unión y la mayoría de las Legislaturas de los Estados, decretaron hacer obligatorios 3 años de educación preescolar, modificando para ello los artículos 3° y 31° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Esta decisión respondió a la petición de padres de familia y de maestros en que el Estado ampliara la participación de la educación preescolar pública, gratuita y laica.

Es así, como la Coordinación Sectorial de Educación Preescolar en el Distrito Federal puso entre sus prioridades el lograr una educación de calidad en los jardines de niños, buscando que docentes, directoras y supervisoras funjan como un equipo colegiado y logren que los niños y las niñas preescolares adquieran las competencias propias de este nivel educativo, a través de poner en práctica formas de gestión escolar donde existan procesos colectivos de estudio, recuperación del saber y experiencias de confrontación de la realidad y, a partir de esto, tomen decisiones pedagógicas pertinentes para alcanzar mejores resultados educativos.

A la luz de lo anterior, los propósitos de la educación preescolar marcan la orientación que ha de tener la labor educativa en los jardines de niños, los cuales aterrizan en el desarrollo de competencias, mismas que se definen como las capacidades que los niños y las niñas deben obtener como resultado de su paso por la educación preescolar, respondiendo así, a lo que la sociedad espera de la educación en México.

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, a pesar de 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.

1. 3 Objetivos del presente informe de prácticas

- Evaluar el nivel de desarrollo de competencias geométricas en los niños de preescolar.
- Diseñar situaciones didácticas basadas en una perspectiva sociocultural que favorezcan el desarrollo de competencias geométricas en niños de preescolar.
- Implementar de manera efectiva las situaciones didácticas para favorecer el desarrollo de competencias geométricas en niños de preescolar.
- Evaluar el impacto de las situaciones didácticas en la promoción y desarrollo de las competencias geométricas en los niños preescolares.

3. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN

El presente informe de prácticas abordó todo lo referente a las situaciones didácticas contextualizadas que se encuentren relacionadas con la enseñanza de la geometría.

3.1 Propósitos del Programa de Interención

- Que los infantes logren desarrollar competencias geométricas a partir del desarrollo de situaciones didácticas contextualizadas.
- Que los pequeños preescolares adquieran interés por el aprendizaje de las matemáticas, así como que las entiendan y las utilicen para resolver problemas tanto dentro como fuera de la escuela.

3.2 Población participante

3.2.1 En la evaluación inicial

En esta fase participaron 162 niños en edad preescolar de dos escuelas, del CENDI Granada y CENDI Legaria, ambos preescolares pertenecientes a la delegación Miguel Hidalgo. La edad de los niños evaluados fluctuó entre los tres y seis años de edad.

En el CENDI Granada se aplicó la evaluación a 51 niños y en el CENDI Legaria a 111. El número de niños evaluados en total por grupo de edad fue: de tres años 32, de cuatro años 56, de cinco años 64 y de seis años 10 niños; y por grado fue: de primer grado de preescolar 66, de segundo grado 42 y de tercero 54 niños.

El CENDI Granada es una institución del el Gobierno del Distrito Federal y el CENDI Legaria esta dirigido directamente por la Secretaría de Educación Pública. Por la zona en la que se encuentran ubicados podríamos decir que en general asisten a ellos niños con un nivel socioeconómico entre medio y bajo.

3.2.2 En la implementación y evaluación final del programa de intervención

En esta parte del proyecto se trabajó con 65 niños de entre 3 y 6 años del CENDI "Granada", ubicado en la delegación Miguel Hidalgo y perteneciente al Gobierno del Distrito Federal.

Los niños que acuden a dicho CENDI pertenecen a población de clase media baja y baja. Son en su mayoría hijos de madres trabajadoras, cabe mencionar también que, puesto que el CENDI se encuentra ubicado dentro de un mercado, una cantidad considerable de los padres trabajan dentro de éste.

La población participante se distribuyó en 4 salones, preescolar 1, que contaba con dos aulas, 1° A, con niños de 3 y 4 años, y 1° B, con niños sólo de 4 años; preescolar 2, que tenía niños de 4 y 5 años; y preescolar 3, que contaba con niños de 5 y 6 años.

3.3 Espacio de trabajo

El CENDI donde se trabajó cuenta con los servicios básicos como son: agua, luz, drenaje, gas. Algunos de estos servicios son subsidiados por la delegación (luz, gas, predial y personal que labora en la institución) y los otros por los padres de familia, aunque cuenta con todos los servicios se puede decir, que por sus dimensiones, es un preescolar pequeño, cuenta con 5 aulas de trabajo, una de ellas es utilizada para la clase de cantos y juegos y las 4 restantes para impartir las clases de los 3 grados distribuidas como ya se menciona en la sección anterior, además cuentan con una cocina, un comedor, una bodega de materiales, un pequeño consultorio, dirección, un baño para las docentes y dos para los pequeños, el patio de la escuela que es un espacio de uso común para los niños y que cuenta con juegos de piso como el avión y el stop, así como con resbaladillas y columpios y una pequeña biblioteca acondicionada en una de las entradas al preescolar.

Para el trabajo que se realizó dentro del CENDI fue puesto a disposición nuestra los 4 salones donde se impartían las clases: las dos aulas de preescolar 1, el aula de preescolar 2, el aula de preescolar 3, el comedor de la escuela, patio de la escuela y patio del mercado(que se encuentra pegado al preescolar). El cuadro 2 muestra cómo se determinaron los espacios de trabajo de acuerdo a cada actividad realizada, resaltando que las situaciones didácticas que se presentan en el cuadro son las tuvieron como contenido matemático eje a la geometría, que es la parte fundamental para el presente informe.

Cuadro 2. Asignación de los lugares de trabajo por actividad

Actividad	Espacio de Trabajo
Evaluación inicial	Comedor de la escuela
¿En dónde estoy? Para que niño pueda describir y ejecutar instrucciones para la ubicación de objetos	Salón de clases
Un cuadro para mi casa, para que el niño realice diversas figuras a través del ensamble de las piezas del Tangram.	Salón de clases
Construcción de mi casita, para que el niño construya una de casa a partir del plano bidimensional	Salón de clases
Ubicación de mi casita, para que el niño construya una maqueta a partir de un plano	Salón de clases
Mi escultura, para que el niño elabore una escultura a base de los distintos cuerpos geométricos	Salón de clases
¿Cómo es mi escuela?, para que el niño mida las distancias que existen de un objeto a otro a través de medidas no convencionales y luego convencionales.	Para los de 1° comedor de la escuela, los de 2° su salón de clases, 3° patio de la escuela
Evaluación Final	Comedor de la escuela

3.4 Instrumentos, Materiales y Recursos

3.4.1 Instrumento para la evaluación inicial y final

La *Prueba “Evaluación de Competencias Matemáticas para Niños Preescolares”*, 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 (PISA, 2003), se evaluaron las competencias matemáticas a través de tres diferentes niveles de competencias, que éste 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 (Bollás y Sánchez, 1994).

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 contemplo el dinero, la longitud, el tiempo (plano temporal básico y secundario) y el volumen. El cuadro 3 muestra claramente los tres contenidos que se evaluaron en la prueba, así como los subcontenidos correspondientes a cada uno de éstos.

Cuadro 3. 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.

El cuadro 4 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.

Cuadro 4. Estructura de la prueba “Evaluación de Competencias matemáticas para niños preescolares”

SITUACIÓN	# DE REACTIVOS	CONTENIDOS	CAMPOS	NIVEL DE COMPETENCIAS	NIVEL DE REPRESENTACIÓN
		Número. Etiquetar, ordinalidad, conteo, serie numérica	Cotidiano	Reproducción	

Frutas	35	<p>ordenada correspondencia biunívoca, conteo de dos colecciones suma.</p> <p>Geometría. Tamaño, transformación de cuerpos, ejes de orientación vertical, proximidad</p> <p>Medida. Dinero, longitud, plano temporal básico, volumen.</p>			Concreto
Zoológico	24	<p>Número. Etiquetar, ordinalidad, cardinalidad, resta.</p> <p>Geometría. Formas, ángulos y lados, eje de orientación horizontal, lateralidad e interioridad.</p> <p>Medida. Dinero, longitud, plano temporal secundario, volumen.</p>	Público	Conexión	Pictórico
Alimentación de los animales	22	<p>Número. Etiquetar, ordinalidad, sobreconteo, división y multiplicación. Interpretación de tablas</p> <p>Geometría. Vértices y aristas, caras, lateralidad y direccionalidad.</p>	Científico	Reflexión	Simbólico

		Medida. Dinero, longitud, plano temporal básico, volumen.			
--	--	--	--	--	--

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.

Para poder observar la estructura y el tipo de reactivos con los que contaba la prueba, a continuación se muestran en el cuadro 5 ejemplos de algunos de los reactivos de cada una de las tres actividades en que ésta estaba dividida.

Cuadro 5. Ejemplos de reactivos de la Prueba “Evaluación de Competencias Matemáticas para Niños Preescolares”

Actividad 1 “Las Frutas”	Actividad 2 “El Zoológico”	Actividad 3 “Alimentación de los animales”
<u>TAMAÑO</u> <i>Materiales: plato y frutas (uva, durazno, guayaba, mandarina y manzana)</i> Aplicador: Se colocan las siguientes frutas sobre la mesa: uva, durazno, guayaba, mandarina y manzana. Después se van poniendo en el plato al mismo tiempo que se van nombrando en el siguiente orden: guayaba, mandarina, durazno, manzana y uva.	<u>EJE DE ORIENTACIÓN</u> <i>Materiales: tarjetas de los cachorros: oso, jirafa, elefante, koala y camello</i> Aplicador: Se coloca sobre la mesa una tarjeta con diferentes animales. Instrucciones para el niño: En esta tarjeta tengo varios animales, dime que animal es este (se señala el primer animal, y así sucesivamente hasta llegar al último animal).	<u>LONGITUD</u> <i>Materiales: Regla y tarjetas de jirafas</i> Aplicador: Con una regla se le pide al niño que mida a la jirafa grande y a la chica (Se le proporcionan tarjetas de las jirafas y regla). Instrucciones para el niño: “Aquí hay dos jirafas, ten esta regla para que las midas” R80 – “¿Cuánto mide

<p>Instrucciones para el niño: Aquí tenemos estas frutas; esta es una guayaba, esta es una mandarina, este es un durazno, esta es una manzana y esta es una uva.</p> <p>R1 “Dame la fruta más grande”</p> <p>Respuesta correcta: Manzana Puntuación: 1 punto</p> <p>“Ahora, dame la fruta más chica”</p> <p>Respuesta correcta: uva Puntuación: 1 punto</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>ésta (se le da la jirafa chica)? Mide su altura de la cabeza a los pies”.</p> <p>Respuesta correcta: 5 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: 10cm. Puntuación: 1 punto</p>
--	--	---

Para obtener las propiedades psicométricas de la prueba se realizaron una serie de procedimientos estadísticos. Por un 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) que conforman la prueba y para la prueba en general, los coeficientes de confiabilidad fluctuaron de .87 a .95, por lo que se puede decir, que tanto las escalas como la prueba en general son altamente confiables.

También se realizó el análisis de cada uno de los reactivos, el cual se obtuvo calculado de la homogeneidad de cada ítem a partir de la correlación entre el reactivo y el total de la prueba, 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 (.20-.74), por lo que podemos decir, que todos estos reactivos tienen buen índice de homogeneidad debido a que correlacionaron de manera significativa con la calificación total en la prueba, es decir, la amplitud con lo

Por último, la validez se obtuvo mediante la comparación de la medias de los niños que obtuvieron los puntajes más bajos (primer cuartil de la curva) y puntajes más altos (ultimo 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, es decir, cada reactivo sabe discriminar de acuerdo a lo que evalúa, entre los niños que lo saben o dominan y los que no, esto se concluye debido a que en todos existe una diferencia significativa entre el grupo alto y bajo (ver anexo 3).

3.4.2 Materiales y recursos para las situaciones didácticas

Cada una de las situaciones didácticas contextualizadas que se diseñaron para la enseñanza de las matemáticas en el preescolar contiene distintos materiales, que van desde cosas que se podían adquirir en la papelería hasta materiales que tenían que ser elaborados única y exclusivamente para el desarrollo de esa situación didáctica en particular como es el caso de las figuras geométricas en papel de colores para la situación “construcción de mi casita” o conseguir recursos más sofisticados como en el caso de la situación didáctica “la tortillería” donde se tuvieron que conseguir básculas para su realización. El siguiente cuadro especifica los materiales y recursos que se utilizaron por cada una de las situaciones didácticas, que ayudaron a desarrollar competencias en geometría.

Cuadro 6. Materiales y Recursos utilizados en cada una de las Situaciones Didácticas por cada Grado de Preescolar

Situación didáctica	Grado	Materiales	Recursos
¿En dónde estoy?	1°	Un pliego de papel bond	Mapa
		Plumones	Reloj
		Objetos concretos	
		Tarjetas con los respectivos objetos de cada mapa	

	2°	Un pliego de papel bond	Mapa
		Plumones	Reloj
		Objetos concretos	
		Tarjetas con los respectivos objetos de cada mapa	
	3°	Dos pliego de papel bond	Mapa
		Plumones	Reloj
		Material didáctico (como bloques, colores, fichas, entre otras)	
		Tarjetas (con dibujos de objetos que estarán representados en el mapa y los cuales serán los que tendrán que buscar en el mapa)	
Un cuadro para mi casa	1°	7 recipientes por equipo	Juego de Tangram de foami de colores
		Modelo de ensamble 1 de figuras de tangram	Tangram impreso en una hoja
		1 cuadro de cartulina de 20x20cm. por cada participante	Regla de 30 centímetros
		Pegamento/ resistol.	
		1 tijera por equipo.	
		Papel corrugado cortado en tiras de 1.5 cm. de ancho	
	2°	1 cola de pato por participante	Juego de Tangram de foami de colores
		7 recipientes por equipo	
		Modelo de ensamble 1 de figuras de tangram	Tangram impreso en una hoja
		Modelo de ensamble 2 de figuras de tangram	Regla de 30 centímetros
		1 cuadro de cartulina de 20x20cm. por cada participante	
		Pegamento/ resistol.	
		1 tijera por equipo.	
		Papel corrugado cortado en tiras de 1.5 cm. de ancho	

		1 cola de pato por participante	
	3°	7 recipientes por equipo	Juego de Tangram de foami de colores
		Modelo de ensamble 1 de figuras de tangram	Tangram impreso en una hoja
		Modelo de ensamble 2 de figuras de tangram	Regla de 30 centímetros
		Modelo de ensamble 3 de figuras de tangram	
		1 cuadro de cartulina de 20x20cm. por cada participante	
		Pegamento/ resistol.	
		1 tijera por equipo.	
		Papel corrugado cortado en tiras de 1.5 cm. de ancho	
Construcción de mi casita	1°	1 cola de pato por participante siluetas de las casas	Regla
		figuras geométricas en papel de colores	
	2°	figuras de ventanas y puerta siluetas de las casas	Regla
		figuras geométricas en papel de colores	
	3°	figuras de ventanas y puerta siluetas de las casas	Regla
		figuras geométricas en papel de colores	
Ubicación de mi casita	1°	figuras de ventanas y puerta Casitas	Maqueta
		tarjetas con coordenadas	plano con colores
	2°	Tabla de registro de coordenadas Casitas	Maqueta
		tarjetas con coordenadas	plano con números
		Tabla de registro de coordenadas	

		Casitas	Maqueta
	3°	tarjetas con coordenadas	plano con números y letras
¿Cómo es mi escuela?	1°	<p>Tabla de registro de coordenadas</p> <p>Plantillas de pasos para ser pegadas en el patio (con la medida que ya se estableció)</p> <p>Plantillas más pequeñas de pasos para ser pegados en el mapa, conforme al tamaño que se le dará al mapa.</p> <p>Pegamento</p>	<p>Un mapa del comedor de la escuela donde se especificarán los muebles y demás objetos existentes como son: las puertas, las ventanas, las mesas, la televisión, los muebles de estantería, los botes de basura y los carteles más significativos</p>
	2°	<p>Plantillas de pasos para ser pegadas en el patio (con la medida que ya se estableció)</p> <p>Plantillas más pequeñas de pasos para ser pegados en el mapa, conforme al tamaño que se le dará al mapa.</p> <p>Pegamento</p>	<p>Cinta métrica en segmentos</p> <p>Un mapa del salón de 2° grado de la escuela donde se especificarán los muebles y demás objetos existentes entre si como son la puerta, las ventanas, las mesas, las sillas, los muebles de estantería y materiales diversos así como los carteles más significativos</p>
	3°	<p>Plantillas de pasos para ser pegadas en el patio (con la medida que ya se estableció)</p> <p>Plantillas más pequeñas de pasos para ser pegados en el mapa, conforme al tamaño que se le dará al mapa.</p>	<p>Cinta métrica</p> <p>Un mapa del patio de la escuela donde se especificarán los objetos y dibujos del piso existentes entre si como son los juegos, el avión, el caracol, las jardineras, etc.</p>
Mi escultura	1°	<p>Pegamento</p> <p>siluetas de los cuerpos geométricos</p> <p>figuras geométricas en papel de colores</p> <p>resistol para pegar los cuerpos</p> <p>cartón para pegar la escultura</p>	<p>Flexometro</p> <p>Fotos de esculturas y escultura realizada</p>

2°	<p>siluetas de los cuerpos geométricos</p> <p>figuras geométricas en papel de colores</p> <p>resistol para pegar los cuerpos</p>	<p>Fotos de esculturas y escultura realizada</p>
3°	<p>cartón para pegar la escultura</p> <p>siluetas de los cuerpos geométricos</p> <p>figuras geométricas en papel de colores</p> <p>resistol para pegar los cuerpos</p> <p>cartón para pegar la escultura</p>	<p>Fotos de esculturas y escultura realizada</p>

3.5 Estrategias de Evaluación

- Aplicación de la prueba “evaluación de Competencias matemáticas para los niños preescolares”
- Participación activa de los niños en las actividades
- Hojas de observación para las docentes

3.6 Fases del Procedimiento

3.6.1 Evaluación inicial

Se realizó la evaluación inicial mediante la aplicación de la prueba "Evaluación de Competencias matemáticas en niños preescolares", con el objetivo de ubicar el nivel de competencia en el que se encuentran los niños de los preescolares, para conocer el nivel de competencias matemáticas en niños de 1°, 2° y 3° año de preescolar, tanto, para ubicar y conocer claramente los contenidos matemáticos que los niños ya han adquirido, es decir, para tener información sobre sus conocimientos previos y esto para la elaboración del programa de intervención para mejorar la enseñanza de las matemáticas.

La aplicación del instrumento se realizó de manera individual, el tiempo que duró la prueba fluctuó entre los 20 y 40 minutos, dependiendo del desempeño de los niños.

Dicha evaluación se aplicó, en el caso del CENDI Granada, en el comedor de la escuela y en el CENDI Legaria, en uno de los salones de trabajo, en mesas pequeñas con dos sillas cada una, de modo que el aplicador se encontraba frente al niño, con el material necesario (frutas, tarjetas, platos y dinero, etc.), manual de aplicación, protocolo, lápiz y hoja de papel.

Los niños iban pasando a la evaluación al azar, todos los días participaban niños de todos los grados, lo que se hacía era, primero, en ningún momento se les mencionaba que era una prueba, lo que se les decía era que si querían jugar un rato con quienes iban a estar aplicándoles la prueba, a lo que la mayoría accedía con mucho gusto, luego, una vez que aceptaban, se comenzaba a establecer rapport con el niño minutos antes de la aplicación del instrumento, camino al salón de aplicación, al mismo tiempo se le preguntaban sus datos personales (nombre completo, edad, grado y escuela), mismos que al finalizar la aplicación se confirmarán con la docente del niño. Después, el aplicador le dijo verbalmente las instrucciones al niño y le pidió que realizara la actividad indicada, en algunos reactivos se proporcionó ayuda al niño para realizar la actividad, ya sea con el reacomodo del material o con información complementaria. Al finalizar la aplicación de la prueba se les agradecía su participación y cooperación a cada de los participantes. El número de aplicaciones en promedio fue de 4 al día por aplicador, esto en el CENDI Legaria y en el CENDI Granada, era de 3, esto porque el tiempo que nos permitían evaluar variaba y era menor en Granada, tomando en cuenta que eran 5 aplicadores, la toma de datos de ésta primera evaluación se logró en 3 semanas.

Una vez que terminaron las evaluaciones, se pasó a la captura y análisis de los datos obtenidos (ver sección de resultados), para así realizar el reporte con las conclusiones y observaciones de la evaluación que sirvieron, por un lado, para presentárselas a las escuelas que participaron y por otro, como línea base para poder iniciar con la segunda fase del proyecto.

3.6.2 Diseño del programa de intervención

A lo largo del diseño del programa de intervención se desarrollaron situaciones didácticas contextualizadas que integran distintos aspectos y visiones de la educación matemática: por un lado están enmarcadas dentro de una perspectiva sociocultural, en donde, el que aprende es un agente activo dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, y este proceso tiene que estar fuertemente comprometido con el contexto y el medio ambiente en el que se realizan las acciones cotidianas de los alumnos y de la comunidad, así como con los parámetros socio-culturales de ella, por otro, tienen como base el Programa de Educación Preescolar 2004, el cual considera una serie de competencias matemáticas que los niños deben adquirir en la educación preescolar, luego, se encuentran vinculadas con una serie de características derivadas del Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA) en el 2003 desarrollada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en donde enmarcan como un aspecto importante de las competencias matemáticas es el involucrarse en las matemáticas, es decir, utilizar las matemáticas en un sin fin de situaciones y reconociendo que depende de la situación o el contexto en el que se encuentre la persona es la manera en cómo resolverá el problema matemático marcando los diferentes campos de competencia (Cotidiano, público y científico), además se tomaron en cuenta algunos de los principios del aprendizaje situado, como que el aprendizaje es parte y producto de la actividad, el contexto y la cultura en que se desarrolla y utiliza, y que el aprendizaje es el tránsito del conocimiento a la práctica, así como aspectos del enfoque basado en competencias como que el aprendizaje busca una mayor vinculación entre conocimiento, destreza, habilidad y valores, para conformar en los estudiantes una mentalidad acorde con el conocimiento lógico, la reflexión metódica y la práctica creadora y que el aprendizaje debe conducir al educando hacia el dominio de las habilidades, conocimientos, actitudes y destrezas (competencias) que satisfagan necesidades de la persona, de la escuela y de la sociedad.

A todo lo anterior se unieron los resultados de la evaluación inicial, los cuales tuvieron como aportación el marcar de manera clara cuales eran los

conocimientos matemáticos que se podían tomar como base para así plantear los posibles contenidos a abordar dentro del programa de intervención

Para el diseño de las situaciones didácticas se maneja una estructura que se consideró conveniente de acuerdo a la literatura revisada y también pensando en que dicha estructura fuera lo más clara y precisa posible para las docentes, ya que al final, serían ellas quienes llevarían las situaciones a cabo.

Por lo que cada situación didáctica contuvo los siguientes puntos:

-
- Título
- Introducción temática
- Objetivos
- Propósitos
- Meta
- Ámbito
- Duración de la actividad
- Vínculos con campos formativos del PEP
- Competencias matemáticas del PEP
- Contenidos matemáticos
- Materiales: recursos culturales y recursos didácticos
- Procedimiento: retos, contenidos matemáticos y estrategias docentes
- Guía de seguimiento del niño

En primer lugar se les asignó un título, así como una breve introducción temática en la que se explicaba el contexto en el que se iba a desarrollar la situación didáctica y la relevancia que tenía dentro de la vida de los niños preescolares, además de identificar la relación que tenía con los contenidos matemáticos del PEP 2004, esto, para que a las docentes les quedará más clara la relación que cada situación tenía con el programa y no sintieran que

no lo estaban siguiendo. Posterior a esto, se mencionaban los objetivos que se pretendían cubrir en la realización de la actividad con los pequeños y así permitirles a las docentes establecer, secuenciar y temporalizar las situaciones y lo que con ellas se pretende enseñar (Fernández, 1999).

En seguida se establecían los propósitos, para dejar muy claro que era lo que se quería obtener de cada una de las situaciones didácticas específicamente, es decir, que era lo que queríamos que los niños lograran desarrollar después de la realización de la situación didáctica. Al mismo tiempo que se fijaba la meta, que básicamente indicaba lo que los niños iban a hacer en la situación didáctica y el producto ver culminado aquello que iban a hacer durante cada situación.

Cada situación tenía una duración estimada, que se ponía en cada una de las situaciones para que las docentes pudieran organizar las demás actividades que los niños tienen durante el día y poderle dedicar el tiempo necesario a las situaciones didácticas.

Por otro lado, retomando los campos de competencia de la prueba PISA, se les dejaba explícito el ámbito al que pertenecía cada situación, pudiendo ser éste, el cotidiano, el público, o el científico, de modo que, a través de la ejecución de las actividades los niños puedan tener contacto con situaciones de diferente origen o campo, esto es muy importante porque, 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), además de tomar en cuenta que dependiendo de la situación en la que se encuentren es como van a hacer uso de las matemáticas.

También se mencionaba, que aunque las situaciones didácticas estaban directamente vinculada con el campo formativo Pensamiento Matemático del PEP 2004, por la misma naturaleza de cada una de ellas se podían relacionar con otros los otros campos formativos como el de Desarrollo Personal y Social, Lenguaje y Comunicación, Exploración y conocimiento del mundo, Expresión y

apreciación artísticas y Desarrollo físico y salud, cosa que ayudaba a que las docentes tuvieran una visión integral de la enseñanza.

El establecimiento de 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 incluían las competencias matemáticas que los niños podían desarrollar en cada situación didáctica, que finalmente se encuentran relacionadas con los contenidos matemáticos, ya antes mencionados.

Los contenidos matemáticos abordados dentro de las situaciones didácticas fueron divididos en: conceptuales o declarativos (saber qué), procedimentales (saber hacer), actitudinales (saber ser) y estratégicos, mismos que se intentó desarrollaran a lo largo de las situaciones. Dicha división de contenidos se realizó de esta forma, porque como señalan dijeron Díaz y Hernández (2002), el aprendizaje escolar no puede restringirse a la adquisición de “base de datos”, 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, valores, ética personal y profesional, etc.

Se especificaban los materiales que se iban a utilizar dentro de cada una de las situaciones didácticas, por un lado, para que fueran lo más claras posibles para las docentes, y por otro, para enfatizar el papel tan importante que juegan los materiales 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 (Fernández, 1999).

Dentro de todas las situaciones didácticas, los materiales, están expuestos en tres partes; por un lado están los materiales simplemente, que son aquellos que por si solo no aportarían nada al aprendizaje del niño como podrían ser cartulinas, plumones, pegamento, tijeras, lápices, etc., por otro lado se encuentran los didácticos, que son todos aquellos que se pueden utilizar como vinculo para lograr el aprendizaje del niño como: los cubitos, los legos, el ábaco, etc. Y por último, 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 como puede ser, el reloj, la cinta métrica, la báscula, regla, etc.

En lo que concierne al procedimiento, cabe mencionar que se organizó mediante un cuadro que especificaba las actividades o acciones que iba a realizar el niño, en este caso, a los retos o problemas a los que iba a estar expuesto a lo largo de toda la situación y las actividades o acciones que iba a realizar la docente, es decir, las estrategias matemáticas que iba a utilizar para ayudarle al niño a lograr el reto y los contenidos específicos de cada actividad que iba a ir abordando.

- Reto para el infante: Dentro de este apartado se menciona cuáles son los retos que el niño debía enfrentar, es decir, los problemas que tenía que solucionar al realizar alguna de las actividades del procedimiento como las preguntas que el niño debería contestar, o actividades que debería realizar.
- Estrategia docente: En esta sección se especifica el tipo de estrategia que debe ser utilizada por la docente, de modo que le permitiera ayudar al niño para que pueda cumplir o lograr el reto planteado, considerando importante incluirlas, porque las estrategias docentes deben ser interactivas, además de contar con tutorías efectivas, es por este que las estrategias que se plantearon fueron las siguientes:

Modelamiento: En esta la docente modela la acción que espera que el niño realice, de modo que el infante al estar observando de manera

directa lo que esta haciendo la docente, pudiera ser capaz de realizarlo también.

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 va consiguiendo que el infante vaya adecuando sus acciones hacia el fin esperado.

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. Conforme el niño se vuelve más diestro, la docente va retirando el andamiaje para que se desenvuelva independientemente.

Cuestionamiento: Se refiere a que la docente, realice una serie de preguntas a los niños y niñas con el objeto de hacerles pensar sobre la problemática que se les está presentando, de modo que los niños busquen respuestas coherentes, e además les permita 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).

- **Contenidos:** En este apartado se mencionan los contenidos matemáticos que serán puestos en juego en el momento de realizar cada parte del procedimiento, de modo que se tenga claro qué contenidos específicos de número, geometría o medida están incluidos en cada parte de la situación.

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, más que a lo largo de la situación realizada, a lo largo de la implementación del programa de intervención, y poder capturar aspectos mucho más finos del

aprendizaje del niño que no se logra con la prueba diseñada para la evaluación inicial y final. Dicho seguimiento incluyó cada una de las actividades que se encontraban dentro del procedimiento, intentando colocar niveles de aprendizaje dentro de cada una de éstas actividades para poder ubicar al niño en alguna, además de contener un espacio para que la docente hiciera observaciones específicas que le parecieran importantes con respecto al aprendizaje de los pequeños. Cabe mencionar que esta hoja de seguimiento se hizo porque permitió llevar un registro del progreso del alumno y al realizarse de manera individualizada, permitiéndole a la docente ajustarse a las necesidades de cada niño.

A partir de la estructura antes explicada, se diseñaron 6 situaciones didácticas contextualizadas, dentro de cada situación didáctica se intentó incorporar la mayor cantidad de contenidos y de competencias matemáticas que cada una permitía y se prestaba para desarrollar, aunque todas tuvieron como contenido eje a la geometría.

Cuadro 7. Contenidos eje de cada Situación Didáctica

Situación didáctica	Número	Contenidos Eje	
		Geometría	Medida
¿En dónde estoy?		X	
Un cuadro para mi casa		X	
Construcción de mi casita		X	
Ubicación de mi casita		X	
¿Cómo es mi escuela?		X	X
Mi escultura		X	

El siguiente cuadro busca dejar claro el momento o los momentos en los que se abordaron todos y cada uno de los contenidos de geometría, así como poder observar que contenidos fueron más recurrentes dentro de las situaciones y cuales menos.

Cuadro 8. Contenidos Geométricos de las Situaciones didácticas que pertenecen al eje de Análisis de Geometría

Situación Didáctica	CONTENIDOS DE GEOMETRÍA				Otros
	<i>Figuras Geométricas</i>	<i>Cuerpos Geométricos</i>	<i>Ejes de Orientación</i>	<i>Relaciones Espaciales</i>	
<i>¿Dónde estoy?</i>			Eje vertical: arriba-abajo. Eje horizontal: adelante-atrás	Proximidad: cerca y lejos Direccionalidad: hacia, desde, hasta	Interpretación de mapas
<i>Un cuadro para mi casa</i>	Triángulo Cuadrado Paralelogramo Ángulos Lados				
<i>Construcción de mi casita</i>	Tamaño Rectángulo Cuadrado Triángulo círculo Ángulos Lados Tamaño	Paralelepípedo Prisma rectangular Vértices Aristas	Eje vertical: arriba-abajo. Eje horizontal: adelante-atrás		
			Lateralidad: derecha – izquierda		

**Ubicación
de mi
casita**

–
izquierd
a

Eje
vertical:
arriba-
abajo.

Proximidad:
cerca y
lejos

Plano
cartesiano

- eje
x
- eje
y

Eje
horizont
al:
adelante
-atrás

Direccionali
dad: hacia,
desde,
hasta

Lateralid
ad:
derecha

–
izquierd
a

**Mi
escultura**

Rectángul
o

Cuadrado

Triangulo

Circulo

Ángulos

Lados

Tamaño

Prisma:
triangular,
cuadrangul
ar y
rectangula
r

Pirámide:
triangular,
cuadrangul
ar y
rectangula
r

Cilindro

Tetraedro

Exaedro
(cubo)

Vértices

Aristas

Tamaño

Eje
vertical:
arriba-
abajo.

Proximidad:
ceca-lejos

Interioridad:
dentro-fuera

Eje
horizont
al:
adelante
-atrás

Direccionali
dad: hacia,
hasta,
desde

**¿Cómo es
mi
escuela?**

Eje
vertical:
arriba-

Proximidad:
ceca-lejos

Interioridad:

abajo.	dentro-fuera
Eje horizont al: adelante -atrás	Direccionali dad: hacia, hasta, desde
Lateralid ad: derecha – izquierd a	

Los contenidos que se repitieron consistentemente en casi en todas las situaciones didácticas fueron los relacionados con los ejes de orientación, se debe a que dichos contenidos junto con relaciones espaciales están ya mayormente interiorizados en el niño preescolar, los usan a diario y casi en cualquier actividad que realicen, cosa que se pueden observar en el vocabulario del niño, y que no sucede tan cotidianamente con lo referente a las figuras y los cuerpos geométricos, y es así como intentando incorporar la mayor cantidad de contenidos matemáticos y geométricos posibles en cada una de las situaciones didácticas, los contenidos de ejes de orientación y relaciones espaciales entraron sin forzarse, a casi todas las situaciones.

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 las actividades en todos los grados.

El siguiente cuadro presenta los aspectos más relevantes, o tal vez más que relevantes, los aspectos que pueden orientar y ayudar a entender al lector en que consistieron las 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 qué se abordó y cómo se abordó.

Cuadro 9. Cuadro de los aspectos más importantes que abordó cada Situación Didáctica Relacionada con Geometría

Nombre Situación				Competencias (PEP 2004)	Contenidos Matemáticos		
	Objetivo	Meta	Ámbito		Núm.	Geo.	Med.
¿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.	Describir y ejecutar instrucciones para la ubicación de objetos	Cotidiano	<p>Forma y espacio:</p> <p>Reúne información sobre criterios acordados, representa gráficamente dicha información y la interpreta.</p> <p>Construye sistemas de referencia en relación con la ubicación espacial.</p> <p>Medida:</p> <p>Identificar para que sirven algunos instrumentos de medición.</p> <p>Número:</p> <p>Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios de conteo.</p>			
Un cuadro	Que el niño y la	Que el niño y la	Cotidiano	Forma y			

para mi casa niña aprendan las características de las figuras geométricas y que comprendan el uso de la regla como un instrumento de medida convencional para medir longitud.

niña realicen diversas figuras a través del ensamble de las piezas del Tangram.

espacio:

Reconocer y nombrar características de objetos, figuras y cuerpos geométricos.

Medida:

Identifica para qué sirven algunos instrumentos de medición.

Construcción de mi casita Que los infantes identifiquen y comprendan las figuras geométricas, y que a partir de éstas se construyen los cuerpos geométricos.

Que el niño construya una de casa a partir del plano bidimensional

Cotidiano

Forma y espacio:

El niño reconocerá y nombrará características de figuras y cuerpos regulares

Número:

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

Ubicación de mi casita Que los infantes comprendan los planos y pueda ubicarse en ellos.

Que el niño construya una maqueta a partir de un plano

Cotidiano

Forma y espacio:

Construye sistemas de referencia en relación con la ubicación

				espacial
				Número:
				Utilizará los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios
<i>Mi escultura</i>	Que el infante comprenda y utilice las e identifique las características de las figuras y cuerpos geométricos adecuadamente, así como sus nombres y propiedades	Que el niño elabore una escultura a base de los distintos cuerpos geométricos	Público	Número:
				Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo.
				Forma y espacio:
				Reconoce y nombra características de objetos, figuras y cuerpos geométricos.
<i>¿Cómo es mi escuela?</i>	Que identifiquen objetos específicos que sirvan para construir sistemas de referencia y los ubiquen en un mapa.	Que midan las distancias que existen de un objeto a otro a través de medidas no convencionales y luego convencionales.	Público	Forma y espacio:
	Que utilicen medidas convencionales			Construye sistemas de referencia en relación con la ubicación espacial.
				Medida:

y no convencionales para medir la distancia

Que ubique en un plano distancias, a través del conteo y la medida

Utiliza unidades no convencionales para resolver problemas que implican medir magnitudes de longitud.

Identifica para qué sirven algunos instrumentos de medición.

Número:

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

3.6.3 Implementación del programa de intervención

Las situaciones didácticas que se diseñaron sirvieron como vínculo para que los niños adquirieran competencias geométricas.

Las sesiones del programa de intervención fueron 8, la primera tuvo una duración de 2 horas y se inició con una exposición general del programa a todas las docentes y a la directora del preescolar con la finalidad de introducir las de manera sencilla al fundamento de la intervención, explicarles los principales aspectos que se habían tomado en cuenta para el diseño y la implementación del programa y de esta manera llevarlas hasta el objetivo de intervención, cómo se iba llevar a cabo, en dónde y cuáles eran los lineamientos a seguir de dicho programa de intervención, también se aclararon dudas por parte de las

docentes y directora además de que se les presentaron los resultados de la evaluación inicial.

Desde la segunda hasta séptima sesión los 11 estudiantes que integraron el grupo de trabajo quedaron divididos a su vez en 4 pequeños subgrupos, puesto que eran 4 grupos para intervenir dentro del preescolar, 2 quedaron en 1° A, 3 en 1° B, 3 en 2° y 3 en 3°, de tal forma que un integrante de estos subgrupos tenía la tarea de observar como se llevaba a cabo la situación didáctica y tomaba nota de las cosas importantes que ocurrían a lo largo de la situación, otro de videograbarla y el tercero de apoyar a la docente en lo que requiriera durante la implementación de la situación didáctica, en el caso de 1° A, al integrante que le tocaba observar también videogrababa.

De la segunda sesión a la séptima se llevó a cabo la implementación de las situaciones didácticas para el desarrollo de competencias geométricas con los niños, todas se organizaron más o menos de la misma forma, siempre se les daba a las docentes la situación didáctica que se iba a trabajar una sesión antes, es decir, la primera situación didáctica que se llevó a cabo en la segunda sesión, se les hizo llegar desde la primera sesión, esto con la finalidad de que el día que tocaba llevar a cabo la unidad didáctica las docentes ya la tuvieran leída y nos hicieran saber sus dudas u observaciones sobre la situación.

Todos llegaban una hora antes de que los pequeños iniciaran actividades dentro del preescolar, lo primero que se hacía era llegar hasta el salón que se tenía asignado, de acuerdo al subgrupo de trabajo que se tenía, una vez que ya se encontraban todos los integrantes y se iniciaba acondicionando el salón como fuera necesario para la situación a llevar a cabo así como pegando todo el material didáctico que pudiera apoyar tanto a la maestra como a los niños en el desarrollo de la situación en donde la maestra participaba activamente, después se hacía junto con la docente la revisión de la situación didáctica, se le explicaba la manera en como se iba llevar a cabo a través de ejemplos, de modelamiento, mostrándole como se iban a realizar cada una de las actividades que señalaba el procedimiento de cada situación, de moldeamiento, explicándole como tenía que llevar a cabo cada una de las

actividades, apoyandola y haciendole las observaciones pertinentes para que lograra hacerlo, de andamiaje, esto fue con el transcurso de las situaciones, al principio ayudandola mucho y casi dejando el control de la situación sobre la integrante que le tocaba apoyarla hacia el final donde la docente ya tenía mucha más seguridad para llevar la situación a cabo y ya casi no requería apoyo y cuestionamiento, donde después de que ella ya no había planteado dudas se le hacían preguntas que le hicieran reflexionar sobre los contenidos, la secuencia y las estrategias que iba a usar en las situaciones

Una vez que la docente tenía claro todo lo relacionado con la situación didáctica que se iba a llevar a cabo comenzaba a recibir a los niños para que en cuanto se cerraba la puerta los pasara al comedor a desayunar, mientras esto sucedía, una integrante del grupo se iba a comedor con la docente para confirmar que no existiera ninguna duda para la implementación de la situación, mientras las otras dos integrantes permanecían en el salón afinando los últimos detalles de organización para poder dar inicio a la situación, la cual se realizaba cuando los niños regresaban del desayuno.

La docente iniciaba la situación didáctica con una introducción a ella para poner en un contexto adecuado a los niños y pudieran darle sentido a la situación, se realizaba en círculo, todos sentados en el piso y viendose, donde la docente fungía de moderadora y los niños participaban opinando o diciendo lo que sabían y conocían a cerca de lo que se estaba hablando, además de explicarles a grandes rasgos en que iba a consistir la actividad y aclararles que era lo que iban a aprender con ella, se realizaba todo el procedimiento de la actividad y al final de ésta, se hacía nuevamente el círculo donde ahora los niños opinaban acerca de la situación que habían trabajado, si les había gustado todo lo que pudieran decir de ésta, para que la docente concluyera preguntando qué era lo que habían aprendido con la actividad y si los niños aun no podían ubicar claramente lo que habían aprendido, ella les explicaba para que les ayudara a comprender.

Las hojas de seguimiento de cada actividad se las repartían entre la maestra y el equipo de trabajo de cada grupo, por lo que a cada uno le tocaba realizar el seguimiento de algunos niños, hojas que se llenaban al finalizar la situación.

Una vez que se daba por terminada la situación los niños pasaban a “escenarios” donde realizaban la actividad que ellos quisiera, como iluminar, jugar con plastilina, con legos, con el baco, etc, y otras, cuando la situación se prolongaba más pasaban directamente al recreo, tiempo que se aprovechaba con la docente, en que el observador principalmente, era el encargado de hacerle las observaciones pertinentes a la docente, para que ésta las tomara en cuenta para las siguientes situaciones, aunque todas participaban el momento de la retroalimentación para aclararle de dudas que le surgieron a partir de la realización de la situación, así como comentarios y observaciones por parte del equipo de trabajo y de ella, es decir, se hacía un recuento de lo que había sucedido en la implementación de la situación, además de se le hacía entrega de la siguiente situación didáctica a trabajar y se le explicaba a grandes rasgos en lo que iba a consistir. Esta misma dinámica y organización sirvió para las 6 sesiones de implementación de situaciones didácticas para el desarrollo de competencias geométricas en los niños.

Para finalizar, en la sesión 8 se realizó una dinámica con los padres, la cual consistió en llevar a cabo alguna situación didáctica con ellos, de la misma forma que se habían realizado con sus hijos, esta vez a cada integrante del grupo de trabajo le toco un grupo de padres para implementar con ellos la situación y lograr que pudieran darse cuenta de los retos que enfrentaron sus hijos y cómo los resolvieron, para finalizar con una reflexión del por qué era importante continuar con esa forma de trabajo para desarrollar el aprendizaje de las matemáticas en sus hijos, además de que de esta forma pudieran entender en qué consistió el programa de intervención con sus hijos, posterior a esto, una vez que ya se les había contextualizado el trabajo que se había venido haciendo, se realizó una pequeña presentación explicando en términos muy generales los aspectos importantes que se habían tomado en cuenta y de los que se había partido para llevar a cabo el programa de intervención, así como la relevancia que éste tenía en la educación preescolar y para finalizar se les

paso un collage de los videos tomados durante todas las sesiones con los niños que ejemplificaban muy bien como es que los niños lograban apropiarse del conocimiento matemático.

4. RESULTADOS

Lo que se presenta a continuación es la descripción de las características generales de la población evaluada como edad, grado, escuela y cómo se encuentran distribuidas esas características en dicha población, además de conocer las competencias matemáticas con que contaban los niños antes de implementar el programa de intervención (conocimientos previos), y por último, observar el impacto de dicho programa sobre la población con que se trabajó comparando el nivel de competencias geométricas que tenían los niños antes del programa de intervención y después de éste.

Los resultados se presentan en dos secciones (resultados de la evaluación inicial y resultados que evalúan el impacto del programa de intervención), esto debido a que se tuvo mayor número de participantes en la evaluación inicial (162) que en la final (44), situación que provoca que no se puedan comparar ambas evaluaciones en su totalidad, pero al mismo tiempo, implica que no se pueda eliminar la participación de tantos niños en la evaluación inicial, pues ésta fue una parte fundamental para el diseño del programa de intervención. Es así como en los resultados que reflejan el impacto del programa participaron sólo 44 niños, mismos que son los que estuvieron presentes en ambas evaluaciones.

Para el procesamiento de todos los datos se utilizó el programa SPSS versión 11. El procedimiento estadístico que se utilizó para los datos de los 162 niños que participaron en la evaluación inicial fue el análisis de varianza, debido a que se buscaba probar diferencias entre las medias de varios grupos (en este caso las medias del puntaje total de geometría y del puntaje de cada uno de los contenidos de geometría, con los grupos de edades y grados), para así probar la hipótesis de que existen diferencias significativas entre las medias de estos grupos, es decir, observar si hay diferencias significativas entre los niños de 3, 4, 5 y 6 años, así como entre los de primero, segundo y tercero de preescolar en el desempeño de la prueba, y por consecuencia, en el nivel de competencias geométricas que tienen.

Para los datos de los 44 niños de la evaluación del impacto del programa, la prueba estadística aplicada fue la t de Wilcoxon, debido a que se necesitaba comparar o contrastar nuestras dos muestras dependientes o relacionadas (llamadas así debido a que es una la misma población medida dos veces), que en este caso son los 44 niños evaluados dos veces, en la inicial y final, dicha prueba indica si existieron diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes que obtuvieron los niños en la evaluación inicial y la final, de tal forma que se pueda observar el impacto del programa.

4.1 Resultados de la Evaluación Inicial

Los niños que participaron en esta evaluación fueron 162, de dos escuelas, 51 de una y 111 de otra, de 1°, 2° y 3° de preescolar y con edades de entre 3 a 6 años.

La tabla 1 muestra una distribución de frecuencias referente a las características generales de los niños como escuela, grado y edad, tanto en porcentaje (%) como en número de niños (N) que cae en cada una de éstas.

Tabla 1

Características generales de la población de la evaluación inicial

	%	N
EDAD		
3	19.8	32
4	34.6	56
5	39.5	64
6	6.2	10
TOTAL	100	162
GRADO		
1	40.7	66
2	25.9	42
3	33.3	54
TOTAL	100	162
ESCUELA		
1	31.5	51
2	68.5	111
TOTAL	100	162

Algunas de las cosas más importantes que se pueden resaltar de ésta información es que la dimensión de las escuelas participantes es distinta, una atiende a más del doble de niños que atiende la otra, en cuanto al grado podemos ver que en el que se encuentran inscritos menos niños es en segundo, esto se puede deber a que algunas personas sólo enviaban, hasta hace poco, a sus hijos al último ciclo de preescolar para que pudieran entrar a la primaria, ya que ven al preescolar sólo como un requisito a cubrir para el ingreso a la primaria y en primero hay más tal vez porque con el carácter obligatorio que se le acaba de dar a la educación preescolar, los padres han tenido que enviarlos desde el primer año y en cuanto a las edades, es muy claro que las que predominan dentro del preescolar son los 4 y 5 años (34.6% y 39.5% respectivamente), los niños de 3 y 6 años de edad (19.8% y 6.2% respectivamente) son regularmente los que nacieron en meses como noviembre, diciembre, enero, o febrero en donde lo que ocurrió es que o se les adelantó o retrasó un ciclo escolar, pero siguen siendo minoría.

La tabla 2 muestra los resultados del análisis para poder obtener la puntuación que lograron los niños en geometría de acuerdo a su edad, obteniendo la media (\bar{X}) para representar el promedio del puntaje por edad y por grado, y la desviación estándar (D_s) para observar la dispersión de los datos a partir de la media. Además, se aplicó el procedimiento post hoc, mediante el cual se intentó descubrir cuáles son los grupos que difieren entre sí, teniendo en cuenta todas las comparaciones posibles para calcular cuáles de éstas resultan significativas.

Tabla 2

Promedio del puntaje en geometría por edad y grado en la evaluación inicial

PUNTAJE TOTAL EN GEOMETRÍA		
	\bar{X}	(DS)
*EDAD		
3	30	(14)
4	44	(21)
5	66	(20)
6	79	(17)
TOTAL	52	(25)
**GRADO		
1	33	(16)
2	56	(19)
3	73	(18)
TOTAL	52	(25)

*F=37.478, p<.05; **F = 77.771, p<.05, el análisis post hoc revela que todas las diferencias son significativas al .05.

A partir de estos resultados (tabla 2) se puede observar que los niños alcanzan obtener mayor puntaje conforme van en un grado más arriba o tienen más edad, es decir, se refleja claramente que la puntuación obtenida dentro de la prueba se incrementa con la edad y el grado. Otra parte importante que se puede destacar, es que la puntuación promedio en geometría de todos los niños evaluados está sólo dos puntos por arriba de la mitad de la prueba (52), es decir, si 100 fuera el equivalente a sacar 10 en la prueba, 52, sería el equivalente a sacar 5.2 y diríamos que en general los niños de los preescolares evaluados no alcanzan sacar la calificación mínima aprobatoria (6) en las competencias que hasta ese momento tenían en geometría, esto tal vez porque la geometría muy frecuentemente es abordada de manera superficial en la educación preescolar tal como lo señala Cattabrini en 1997, además de que si se llega a abordar, en ningún caso se desarrolla con la importancia requerida para poder relacionar a la geometría con las diversas aplicaciones que se le pueden dar para ofrecerlas a los niños de edad preescolar (Fuenlabrada, 2004). Por otro lado, se puede decir es que las puntuaciones entre los niños son estables ya que de acuerdo a las desviaciones estándar que tenemos parece que no existen puntuaciones disparadas ya sea arriba o hacia debajo de la media, todos los niños obtienen más o menos las mismas puntuaciones de

acuerdo a su edad y grado, cosa que nos hace pensar que el nivel de competencias en geometría en los niños por edad y grado es muy similar. Lo que se puede concluir es que a más edad o grado en los niños, mejor puntaje obtienen dentro de la prueba en geometría, es decir, que el nivel de competencias que tienen los niños preescolares en geometría aumenta conforme aumenta su edad y grado.

Lo que se refleja en la tabla 3 es la puntuación promedio en cada uno de los contenidos de geometría abordados en la prueba por cada grupo de edad y grado.

Tabla 3

Promedio del Puntaje Obtenido por Edad y por Grado en los Contenidos de Geometría en la Evaluación Inicial

	Figuras		Cuerpos		Ejes de orientación		Relaciones Espaciales	
	\bar{X}	(DS)	\bar{X}	(DS)	\bar{X}	(DS)	\bar{X}	(DS)
EDAD								
3	22	(17)	12	(18)	41	(26)	50	(35)
4	37	(24)	28	(24)	50	(29)	68	(35)
5	62	(25)	42	(31)	70	(27)	93	(18)
6	76	(16)	48	(30)	88	(25)	97	(11)
Total	47	(28)	32	(29)	58	(32)	76	(33)
F (p)	31.205	(.000)	11.039	(.000)	11.721	(.000)	19.409	(.000)
GRADO								
1	25	(18)	19	(22)	42	(26)	55	(36)
2	51	(24)	31	(24)	61	(31)	85	(27)
3	70	(22)	48	(30)	75	(31)	95	(14)
Total	47	(28)	32	(29)	58	(32)	76	(33)
F (p)	69.166	(.000)	19.161	(.000)	19.629	(.000)	33.713	(.000)

Al mismo tiempo que en la tabla 4 se puede observar la significancia de las diferencias hechas en el análisis post hoc con cada uno de los contenidos de la prueba entre los grupos de edad y grado.

Tabla 4

Significancia de las comparaciones post hoc de contenidos por grado y edad

	Figuras	Cuerpos	Ejes de orientación	Relaciones Espaciales
	p	P	P	P
EDAD				
3-4	.003	.007	.176	.004
4-5	.000	.004	.000	.000
5-6	.070	.494	.076	.682
GRADO				
1-2	.000	.018	.001	.000
2-3	.000	.002	.015	.078

A partir de estos resultados se puede observar que los niños obtuvieron las puntuaciones más altas, tanto en relaciones espaciales como en ejes de orientación (76 y 58 respectivamente), esto se puede deber a que los niños tienen más tempranamente la necesidad de entender las relaciones espaciales y los ejes de orientación, pues esto les permite desplazarse y poder situarse mediante sus sentidos y movimientos y es así como se van formando una representación mental más organizada y objetiva del espacio en donde se desenvuelven y son capaces de tomar conciencia de la relativa situación de un objeto respecto a otro además de tener un correcto conocimiento de su propio esquema corporal en la edad preescolar (PEP, 2004), siguiendo esta línea, podemos observar que los pequeños obtienen mayor puntuación en lo que se refiere a figuras (47) que en cuerpos geométricos (32), esto podría estar relacionado con lo que dice Mira (1998), que el niño es capaz de representar un espacio tridimensional en una bidimensional, así como de identificar las formas de las figuras y los cuerpos, es decir, lo que el niño logra primero es identificar las formas en plano bidimensional, lo que haría referencia al contenido de figuras geométricas y es hasta después de haber logrado esto cuando el niño puede comenzar a entender como se conforman los cuerpos, dicho lo anterior podemos decir que el contenido que se les facilitó más a los niños fue el de relaciones espaciales y el que resultó el más complicado fue el de cuerpos geométricos. Por otro lado podemos observar nuevamente como los niños mientras tienen más edad o están en un grado más avanzado de

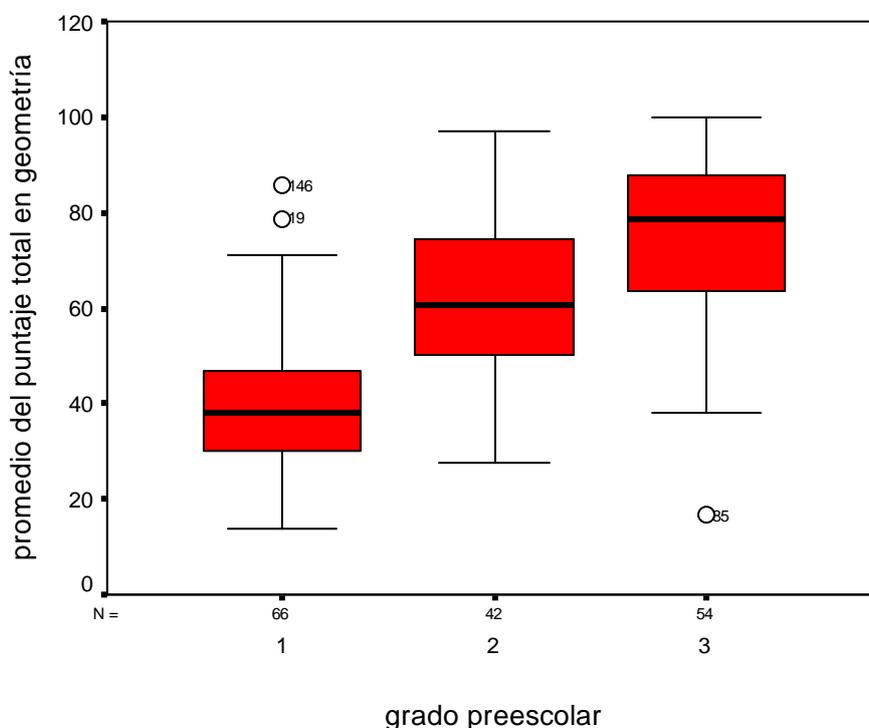
preescolar puede puntuar mejor en cada uno de los contenidos geométricos abordados en la prueba.

En cuanto a la significancia de las diferencias entre los grupos de edad y grado, se puede observar en la tabla 4, que aunque existen diferencias significativas entre los grupos de edad, la diferencia en cuanto a la puntuación que obtuvieron los niños de 5 y 6 años no es lo es en todos los contenidos de geometría evaluados en la prueba, así como tampoco lo es entre los niños de 3 y 4 años en ejes de orientación y entre los de segundo y tercero en relaciones espaciales, esto llama la atención sobre todo entre los de 5 y 6 años pus en ningún contenido existen diferencias significativas, lo cual querría decir que los niños de 5 años cuentan con el mismo nivel de competencias geométricas que los de 6, esto se puede deber tal vez a que ambas edades se encuentran en un mismo grado, tercero, cosa que hace que vivan las mismas experiencias de aprendizaje y por tanto su desarrollo sea muy similar. esto coincide con lo que plantea Vigotsky, de que el aprendizaje se da a partir de las experiencias con otros, en la medida que se va aprendiendo, se va desarrollando cognitivamente.

La gráfica 1 es una box plot, una forma de representar gráficamente a las medias, la dispersión de las puntuaciones y los valores extremos (el mínimo y el máximo) del conjunto de datos que se tuvieron, en donde la línea que divide al rectángulo gris representa la puntuación promedio de los niños de cada grado, las líneas inferiores y superiores de cada rectángulo hacen referencia a los valores mínimos y máximos obtenidos en geometría por cada grado y los puntos que se observan fuera de estos rectángulos son las puntuaciones disparadas de algunos pequeños, ya sea porque puntuaron muy alto o muy bajo dentro de la prueba, mostrando de manera clara las puntuaciones que obtuvieron los niños en geometría por grado de preescolar dentro de la prueba.

Gráfica 1

Promedio del puntaje obtenido por grado en geometría en la evaluación inicial



La gráfica 1 nos dice que a mayor grado dentro del preescolar los niños responden o puntúan mejor en la prueba dentro de lo que tienen que ver con geometría, esto quiere decir que los niños de preescolar conforme van avanzando en grado van adquiriendo mayores competencias dentro de geometría y por otro, que entre la edad y el grado (relacionando la gráfica 1 y la tabla 2) existe una relación directamente proporcional, esto es, que tanto a mayor edad como a mayor grado, mayor puntuación obtenida en geometría dentro de la prueba.

4.2 Resultados del impacto del programa de intervención

En esta sección se tomaron en cuenta los resultados en sus evaluaciones sólo de aquellos niños que participaron en las dos evaluaciones (inicial y final), teniendo un total de 44 pequeños, siendo el objetivo observar y conocer las diferencias que hubo en cada niño en relación al nivel de competencias que tenían antes del programa de intervención y después de éste, comparando las puntuaciones de los niños obtenidas en geometría en la evaluación inicial y final y así evaluar el impacto del programa de intervención, es decir, conocer en qué grado el programa de intervención fue exitoso, en qué grado logró apoyar el desarrollo de competencias geométricas en los infantes de preescolar.

En la tabla 5 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 valor mínimo y máximo (min-max) hacen 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 1, y la p muestra si la diferencia entre los puntajes de las muestras son significativos, en este caso se observan las diferencias en las puntuaciones que obtuvieron los pequeños en geometría en la evaluación inicial y final.

Tabla 5

Comparación de la mediana del puntaje obtenido en geometría por edad y grado entre la evaluación inicial y final

PUNTAJE TOTAL EN GEOMETRÍA							
	<u>Evaluación Inicial</u>		<u>Evaluación Final</u>		<u>Wilcoxon</u>		
	<u>Mdn</u>	<u>(min - max)</u>	<u>Mdn</u>	<u>(min - max)</u>	<u>Z</u>	<u>p</u>	<u>N</u>
EDAD							
3	23	(12-42)	45	(19-71)	-2.023	.043	5
4	26	(07-58)	49	(30-70)	-2.667	.008	13
5	61	(11-98)	84	(39-100)	-2.984	.003	19
6	65	(14-100)	89	(60-95)	-1.859	.063	7
TOTAL	57	(07-100)	73	(19-100)	-4.808	.000	44
GRADO							
1	23	(07-58)	45	(19-71)	-3.506	.000	18
2	61	(27-96)	80	(39-95)	-1.690	.091	7
3	65	(14-100)	82	(59-100)	-2.936	.003	19
TOTAL	57	(07-100)	73	(19-100)	-4.808	.000	44

La tabla 5 indica claramente el cambio de las puntuaciones en geometría dentro de la prueba, de la evaluación inicial a la final, mientras en la evaluación inicial el promedio general en geometría de los infantes fue sólo de 57, en la final incrementó hasta 73, esto quiere decir que hay una diferencia de 16 puntos entre una y otra, al igual que se hizo anteriormente, si se toma como referencia que 100 es la puntuación máxima que se puede obtener y ésta equivale al 100%, podríamos decir que la puntuación se incrementó en un 16%, considerando que el programa de intervención para la enseñanza de la geometría constó sólo de 6 sesiones dedicadas particularmente al desarrollo de competencias geométricas en los niños preescolares, se puede decir, por un lado, que este programa resulto exitoso debido a que establece cambios significativos hacia la promoción del desarrollo de competencias geométricas, y por otro, el éxito que podría tener la implementación de un programa de este tipo a lo largo de todo un ciclo escolar, y confirmar de esta manera lo que nos dicen Sea y Bruk (2003), 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 éstas, además de lo que enfatizan Van Dijk y Terwel (2001), que se debe tener en cuenta que las matemáticas son, en primer lugar, una actividad humana en una situación de la vida real y, además de que es importante que el aprendizaje de las matemáticas se dé tomando en cuenta que lo importante es hacer matemáticas más que verlas como un producto ya confeccionado.

La tabla 6 muestra la mediana y el rango de las puntuaciones de los 44 niños en los distintos contenidos de geometría abordados en la prueba que se les aplicó y realizar una comparación de dichas puntuaciones entre la evaluación inicial y la final.

Tabla 6
Comparación de las medianas de los puntajes obtenidos en los contenidos de geometría entre la evaluación inicial y final

Población total							
Contenido	<u>Evaluación Inicial</u>		<u>Evaluación Final</u>		<u>Wilcoxon</u>		
	<u>Mdn</u>	<u>(min - max)</u>	<u>Mdn</u>	<u>(min - max)</u>	<u>Z</u>	<u>p</u>	<u>N</u>
Figuras	40	(0-100)	81	(13-100)	-4.926	.000	44
Cuerpos	17	(0-100)	58	(0-100)	-3.259	.001	44
Ejes de O.	50	(0-100)	50	(0-100)	-.310	.757	44
Rel. Esp.	100	(0-100)	100	(33-100)	-2.447	.014	44

Atendiendo a los datos de la tabla 6, se puede decir que independientemente de en que contenido hayan salido más altos, los contenidos en el que hubo incremento de la puntuación de la evaluación inicial a la final fue en figuras y cuerpos, ambos con una diferencia de 41 puntos, lo que implica que hubo cambios significativos en el desarrollo de competencias relacionadas con estos dos campos o contenidos, aunque salta a la vista también el hecho de que, tanto en ejes de orientación como en relaciones espaciales no se marcaron

cambios, esto sin duda habla, por un lado, de la evaluación, pues debido al análisis que se realizó para obtener la validez y confiabilidad de la prueba se eliminaron algunos reactivos, reactivos que tenían que ver con la evaluación de estos dos contenidos, es así como al eliminarlos no quedó parámetro para evaluar algunos aspectos de estos contenidos, cosa que influyó de manera significativa en los resultados, siendo esto una causa para que estadísticamente no se reportaran cambios, y por otro lado, el cómo se llevo a cabo el programa de intervención en cuanto al contenido de relaciones espaciales, pues los niños ya saben muchas más cosas en relación a este, y tal vez por esta razón, aunque se encontraba como contenido a abordar dentro de las situaciones didácticas, no se abordó tan propositivamente, lo mismo pasó con la parte de ejes de orientación, donde tal vez no se retomó de manera significativa y efectiva como ocurrió con figuras y cuerpos, por ejemplo, donde a pesar de que siguen estando por debajo de relaciones espaciales se dio un cambio mucho mayor, tal vez porque el énfasis que se les puso en la intervención fue también mayor y mejor, observando aunque el contenido de cuerpos era el más bajo y por tanto difícil para los niños, se dio un aumento considerable y significativo en la puntuación de éste en la evaluación final.

Tabla 7

Comparación de las medianas de los puntajes obtenidos en los contenidos de geometría entre la evaluación inicial y final en los infantes de 3, 4, 5 y 6 años.

Edad: 3 años							
Contenido	Evaluación Inicial		Evaluación Final		Wilcoxon		
	Mdn	(min - max)	Mdn	(min - max)	Z	p	N
Figuras	10	(0-20)	43	(20-80)	-2.032	.042	5
Cuerpos	17	(0-17)	67	(33-100)	-2.032	.042	5
Ejes de O.	50	(25-50)	50	(25-100)	-1.000	.317	5
Rel. Esp.	67	(0-100)	67	(33-100)	-.577	.564	5
Edad: 4 años							
Figuras	10	(0-40)	33	(13-100)	-2.473	.013	13
Cuerpos	00	(0-17)	17	(0-67)	-1.571	.116	13
Ejes de O.	25	(0-75)	25	(0-75)	-.661	.952	13
Rel. Esp.	33	(33-100)	100	(33-100)	-1.582	.114	13
Edad: 5 años							
Figuras	60	(10-100)	95	(20-100)	-3.116	.002	19
Cuerpos	50	(0-100)	67	(0-100)	-1.762	.078	19
Ejes de O.	50	(0-100)	50	(25-100)	-.424	.572	19
Rel. Esp.	100	(33-100)	100	(33-100)	-1.857	.063	19
Edad: 6 años							
Figuras	40	(10-100)	83	(80-100)	-2.201	.028	7
Cuerpos	50	(17-100)	67	(17-100)	-1.163	.245	7
Ejes de O.	75	(0-100)	100	(0-100)	-1.089	.276	7
Rel. Esp.	100	(33-100)	100	(67-100)	-.447	.655	7

Observando la tabla 7, se puede decir, como ya se mencionó, que los cambios significativos se dieron en el contenido de figuras geométricas en todas las edades, es decir, en general todos los pequeños aumentaron significativamente su nivel de competencias relacionadas con dicho contenido, en cuerpos

geométricos también se dieron diferencias significativas, pero solo en los niños de 3 años, por otro lado, donde se reflejan pocos cambios es en los contenidos de relaciones espaciales y ejes de orientación, tal vez por las causas antes mencionadas, volviéndose a reflejar claramente que el contenido que se les facilitó más es el de relaciones espaciales. Es importante mencionar que aunque ni en todos los contenidos, ni en todas las edades se dieron incrementos significativos en el nivel de competencias de los infantes, si se reflejan ciertos cambios observando otros detalles dentro de la tabla como los rangos y las puntuaciones Z.

Tabla 8

Comparación de las medianas de los puntajes obtenidos en los contenidos de geometría entre la evaluación inicial y final en los infantes de primero, segundo y tercer grado de preescolar

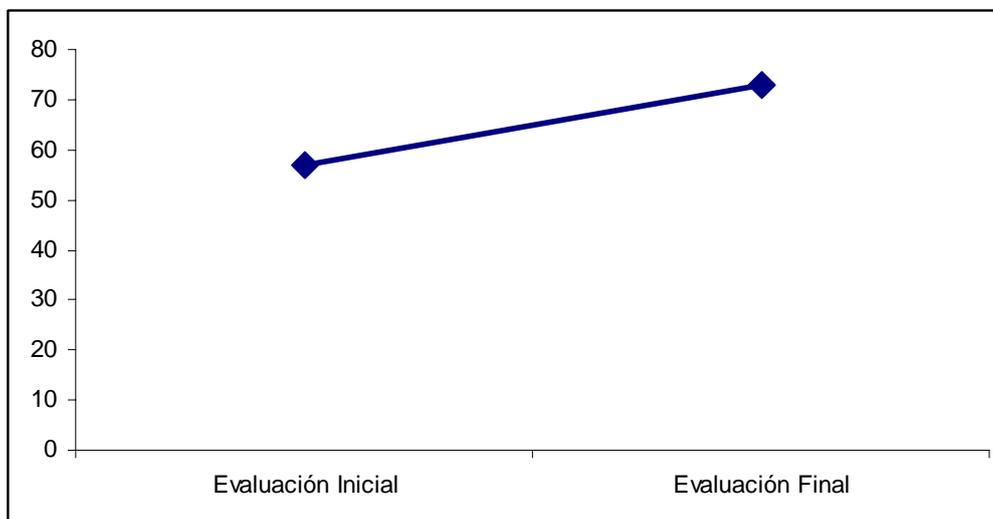
Grado: Primero							
Contenido	<u>Evaluación Inicial</u>		<u>Evaluación Final</u>		<u>Wilcoxon</u>		
	<u>Mdn</u>	<u>(min - max)</u>	<u>Mdn</u>	<u>(min - max)</u>	<u>Z</u>	<u>p</u>	<u>N</u>
Figuras	10	(0-40)	38	(13-100)	-3.400	.001	19
Cuerpos	00	(0-83)	33	(0-100)	-2.752	.006	19
Ejes de O.	25	(0-100)	50	(0-75)	-.000	1.00	19
Rel. Esp.	33	(0-100)	67	(33-100)	-1.698	.090	19
Grado: Segundo							
Figuras	43	(25-93)	100	(80-100)	-1.859	.063	7
Cuerpos	50	(17-100)	67	(17-100)	-.333	.739	7
Ejes de O.	50	(25-100)	50	(0-100)	-1.134	.257	7
Rel. Esp.	100	(33-100)	100	(67-100)	-1.414	.157	7
Grado: Tercero							
Figuras	61	(10-100)	93	(63-100)	-3.158	.002	18
Cuerpos	58	(0-100)	83	(0-100)	-1.957	.050	18
Ejes de O.	75	(0-100)	87	(0-100)	-.577	.564	18
Rel. Esp.	100	(33-100)	100	(67-100)	-1.134	.257	18

En relación a la tabla 8, lo que se pudo observar es que los cambios más significativos se dieron en primer y tercer grado en figuras y cuerpos geométricos, en los tres grados no hubo avances significativos ni en relaciones espaciales, ni en ejes de orientación, así como no hubo aparentemente en segundo avances significativos en ningún contenido. Ante todo esto, cabe mencionar que existieron muchos cambios en el nivel de competencias de los niños preescolares que la prueba no pudo captar, cambios que fueron evidentes tanto a lo largo del programa de intervención, como al final de éste, tal es el caso del manejo de vocabulario adecuado, los niños en un principio ni siquiera sabían a que se estaba haciendo referencia cuando de se les hablaba de figuras geométricas, si se les preguntaba decían que perro, gato, casa, etc., a lo largo del programa de intervención la docente les fue llamando a las figuras geométricas por su nombre correcto, cosa que ayudó a que los niños se apropiaran de ese lenguaje y que al término del programa de intervención no sólo fueran capaces de nombrarlas, sino de ubicarlas dentro de su entorno, cosa que pasó de la misma forma con los cuerpos geométricos, donde, además ya eran capaces de diferenciar adecuadamente, a partir de las características de cada uno, entre un cuerpo y una figura geométrica, así como entre puras figuras o puros cuerpos geométricos. Algo semejante sucedió con el manejo de instrumentos culturales, al principio apenas conocían o lograban ubicar lo que era un mapa y para el final del programa de intervención ya lo conocían muy bien, entendieron la lógica de un plano, lograron ubicar objetos dentro de éste, lograron entender lo que era un mapa aéreo y también ubicar objetos que se encontraban en éste comparando la ubicación física de dichos objetos con la ubicación en el mapa, aspectos como estos, que son de gran importancia, son los que no se lograron ver o reflejar en la prueba, siendo así como de cualquier forma se mencionan.

La gráfica 2 representa la mediana de la puntuación obtenida por los niños en la evaluación inicial y en la final.

Gráfica 2

**Comparación del las medianas del puntaje obtenido en geometría en la
valuación inicial y final**



Esta gráfica nos muestra claramente que el programa de intervención si tuvo un impacto positivo dentro de la población con la que se trabajó, ya que mientras en la evaluación inicial los niños obtuvieron en promedio 57 puntos, en la final lograron alcanzar 73, esto nos indica que sí, como dice Edo (2005), la matemática escolar requiere de la creación de situaciones potencialmente significativas en el aula para el desarrollo de competencias, en este caso, geométricas, además de que se puede confirmar lo que ya se ha demostrado, que para que las docentes de preescolar tengan éxito en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, deben construir actividades diarias, incorporando fondos culturales, vocabulario, ideas y estrategias matemáticas, así como ir creando los contextos y las oportunidades para la participación activa de los niños (Clements, 2001).

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Conociendo lo fundamental que resulta tomar en cuenta los conocimientos informales de los niños, después de haber realizado la evaluación inicial para conocer los conocimientos previos e informales que los niños de preescolar tenían sobre la geometría para diseñar el programa de intervención basado en situaciones didácticas contextualizadas, éstos también se tomaron en cuenta en cada una de las situaciones al momento de introducir a los niños a estas, pues era aquí donde, a partir de lo que ellos expresaban, se indagaban sus conocimientos sobre las temáticas abordadas, y después de los resultados obtenidos se puede estar de acuerdo con lo que dijeron autores como Moreno y Waldegg en el 2004, respecto a que para que se dé el aprendizaje matemático en los niños se tiene que conectar el conocimiento informal del niño preescolar con sus fragmentos de conocimiento matemático, de esta forma, se le da sentido a dicho conocimiento matemático y se puede hacer mucho más preciso, en donde el medio funciona como una especie de dominio de abstracción, siendo el soporte para establecer las conexiones entre los fragmentos de conocimiento.

Después de la implementación y evaluación del impacto de las situaciones didácticas contextualizadas para los niños, se logró ver un incremento considerable en el nivel de de competencias geométricas que tienen los niños, y es así como estas situaciones vinculadas a las rutinas diarias tienen sentido por ellas mismas y generan algunas interrogantes que los alumnos, con la ayuda de la docente y la colaboración de los compañeros intentan resolver. La intervención de los alumnos en dichas situaciones se realizó a partir de sus conocimientos previos, formales e informales, y a través del deseo de conocer y comprender los lenguajes, los signos y los instrumentos que utilizan los adultos, en donde las docentes adquirieron un papel fundamental en el proceso, ya que eran ellas quienes planteaban las situaciones con sentido, potencialmente significativas desde la geometría, además de que reconocían, seleccionaban y ofrecían cuestionamientos funcionales al grupo, creando en el aula un ambiente de participación y de resolución de problemas, además de que escuchaban, seleccionaban y promovían las intervenciones realizadas por

los niños ayudándoles a llegar a alguna conclusión, así, a través, de la interacción con la docente y con los compañeros, los niños avanzaron hacia niveles cada vez más elevados de complejidad y abstracción.

Por otro lado, queda claro que como marcó, tanto la literatura, como las evaluaciones inicial y final, el contenido referido a geometría que los niños de preescolar tienen más desarrollado es el de relaciones espaciales, esto puede darse debido a que los pequeños requieren de este conocimiento desde muy pequeños para poder moverse y desplazarse en el espacio, por el contrario, el contenido de geometría más complicado para ellos es el relacionado con los cuerpos geométricos, donde aunque se muestra un incremento considerable en el desarrollo de competencias geométricas, sigue siendo el contenido donde puntúan más bajo, puesto que es más fácil para ellos separar una de las demás partes del espacio, para establecer las primeras operaciones o transformaciones geométricas, y así poder observar las propiedades de las figuras geométricas, siendo hasta después de lograr esto cuando pueden identificar que la mayoría de las cosas que se encuentran en el mundo real tienen 3 dimensiones, pues aunque pareciera que las ven a diario, ellos sólo pueden hacer referencia a ellas en 2 (largo y ancho).

Se puede decir también, que en el momento de diseñar situaciones didácticas contextualizadas el manejo de los recursos culturales que se utilizan convencionalmente en los entornos sociales, como lo dice Díaz-Barriga en el 2003, los alumnos deben aprender en los contextos pertinentes, apuntándole a una enseñanza centrada en prácticas educativas auténticas, las cuales requieren ser coherentes, significativas y propositivas con las prácticas ordinarias de una cultura. El énfasis que se le ponga a la utilidad de los aprendizajes, el hecho de que se aprende a partir de hacer y del uso también es muy importante, porque esto es lo que hará que las actividades o situaciones que en un futuro se les presenten a los niños sea significativas o no y que los aprendizajes que adquiera de éstas pueda integrarlos a los que ya tiene y transportarlos para que sea capaz de resolver problemas que se le presenten, ya sea dentro o fuera de la escuela.

Aunado a lo anterior, el manejo del lenguaje adecuando hizo que los niños fueran entendiendo de lo que se estaba hablando y después que ellos pudieran integrarlo a su lenguaje y se pudieran expresar, matemáticamente hablando, adecuadamente, por lo que se coincide con Furner, Yahya y Lou Duffy, quienes en el 2005 dicen que las matemáticas se tienen que enlazar 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.

Además de que resulta importante que los niños sepan lo que están aprendiendo y no se les quieran disfrazar las actividades como “juegos”, pues deben de estar conscientes de qué están aprendiendo, en este caso geometría y exactamente qué de la geometría, para que puedan ubicar la utilidad de ésta y logren resolver problemas posteriormente, una cosa es que las situaciones de aprendizaje sean dinámicas, y otra que los niños crean que sólo se trata de jugar por jugar.

Al evaluar el impacto de programa de intervención se observan que algunos avances son significativos y otros no, pero se considera que el hecho de que no todo resulte estadísticamente significativo, no quiere decir que no hubo avances importantes, durante el proceso se logró ver el desarrollo de las competencias geométricas en los niños a partir de muchos ejemplos, que la prueba no capta, como por ejemplo el hecho de que los niños al principio no ubicaban qué era lo que aprendían en cada una de las actividades y a lo largo del programa, por medio del cierre de la situación didáctica la docente los guiaba y cuestionaba para que con la ayuda de ella y la participación de todos los niños se lograra dejarles claro qué era lo que habían aprendido en cada una de dichas situaciones.

También resulta importante apoyar a los niños mediante las estrategias adecuadas, de acuerdo a su nivel de abstracción y a cómo se este trabajando la actividad con ellos, pues el uso de éstas es determinante para que los niños logren adquirir los aprendizajes planteados.

A manera de conclusión, se puede decir, que a partir de la implementación del programa de intervención se observaron cambios significativos hacia la promoción del desarrollo de competencias geométricas, lo que permite afirmar, que colocar al niño en situaciones de la vida cotidiana y significativas le permite comprender mejor los contenidos de aprendizaje que están en ésta y sobre todo le permite aprender utilizando los recursos que la cultura le ofrece, además de que todo aquello que aprenda a partir de éstas adquirirá sentido y utilidad para él, es así como ahora se puede estar de acuerdo con Edo (2005), quien 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.

Por otro lado, sería bueno continuar investigando e interviniendo en esta línea, ya que si bien es cierto que los cambios se tienen que dar desde los niveles más altos, nunca hay que olvidar que tienen que ser comprendidos en todos los niveles, en este caso, de la educación preescolar, puesto que finalmente si las docentes no tienen la información clara y precisa para comprender el giro que se le quiere dar a la educación y hacia donde se quiere ir, ellas no pueden comprender ni apoyar los cambios y no por falta de ganas, si no por falta de herramientas que se lo permitan, y si se toma en cuenta que finalmente en ellas es donde recae directamente el proceso de enseñanza-aprendizaje, pues es ahí, en el aula, donde la docente y los niños interactúan y definen la forma de trabajo, parece que resultaría importante trabajar más para seguir ayudando acercándoles y continuar por este camino que apenas inicia.

Es importante mencionar algunas sugerencias para trabajos posteriores que les interesara seguir esta línea de investigación.

Por un lado el diseño de un instrumento es muy complicado, pero no por eso hay que poner atención a todos los aspectos que lo encierran, se debe de ser muy consistente lo que se tiene como marco de fundamentación y lo que refleja la prueba, así como poner mucha atención tanto a los contenidos que abordan, como a los grados de dificultad, y las formas en los que se abordan, ya que de esto depende el que el instrumento sirva o no.

Por otro, se recomienda poner mucha atención para conocer muy bien a los niños, puesto que es necesario para el éxito del diseño e implementación de las situaciones didácticas, por otro lado hay que estimar muy bien el nivel de dificultad de las situaciones para cada grado de tal manera que no les resulte tan fácil para que no se vuelva la actividad aburrida o terminen demasiado rápido, pero que tampoco sea tan difícil pues no se les permitiría realizar las cosas y de la misma forma se vuelve la actividad aburrida, desesperante y logre frustración en los niños por no haber podido realizarla.

De la misma forma, todo trabajo de investigación siempre tiene cosas que mejorar, éste no es la excepción, por ejemplo, se debe de tener una mejor coordinación con la escuela, así como informar a las docentes con mucha anticipación lo que se va a hacer y trabajar, debido a que se requiere interferir mucho con el programa de trabajo establecido por ellas desde el inicio del ciclo escolar, cosa que en muchas ocasiones a las docentes les trae algunos problemas, sería muy bueno plantearles el programa de intervención al inicio del ciclo escolar para que ellas puedan incluirlo en su plan anual y organizarse mejor.

También mejoraría mucho la intervención si antes de comenzar con el programa de intervención se les diera aviso a los padres de qué es lo que se va a trabajar, cómo se va a trabajar y sobre todo cómo ellos pueden apoyar desde casa todo el programa y por otro lado, no se presenta el problema de que los padres tienen una serie de dudas de para qué se les piden los materiales a los niños, por qué sus hijos actúan de tal o cual forma, etc. Valdría la pena involucrarlos más, ya que traería muchas ventajas.

REFERENCIAS

- Alatorre y Delgado.(2005). *Programa de Prácticas integrales*. División de Estudios Profesionales, Coordinación de Formación en la Práctica. UNAM. México, D. F. P. p. 1-2.
- Agüero, M. (2004). Tendencias en investigación sobre el aprendizaje del adulto. *Educación y Ciencia*. 15 (8), 57-64.
- Aunola, K.; Leskinen, E.; Lerkkanen, M. y Normi J. (2004). Developmental dynamics of math performance from preschool to grade 2. *Journal of educational Psychology*. 96 (4), 699.
- Aunola, Kaisa, Nurmi, Jari-Erik (2004). Maternal Affection Moderates the Impact of Psychological Control on a Child's Mathematical Performance. *Developmental Psychology*. Vol. 40.
- Balfanz, R., Ginsburg, H. y Greenes, C. (2003). The big math for little kids early childhood mathematics program. *Teaching children Mathematics*. 5 (9).
- Baquero, R. (2002). Del Experimento Escolar a la Experiencia Educativa. La “transmisión” educativa desde una perspectiva psicológica situacional. *Perfiles Educativos*. 97 (24).
- Barbero, J. (2003). Competencias transversales del sujeto que aprende. *Sinéctica* . 22 (30).
- Bardsley, M. (2002) Bridges in Mathematics-Kindergarten Number Corner. *Teaching Children Mathematics*. 8 (8), 494 – 495.
- Bjorklund, D. (2001). Children's use of multiple and variable addition strategies in a game context. *Developmental Science*. 2 (4).

- 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*. 28 (4), 347–357.
- Blanco, L. y Barrantes, M. (2003). Concepciones de los estudiantes para Maestro en España sobre la Geometría Escolar y su Enseñanza – Aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. 2 (6).
- Blumberg, F., Torenberg, M. y Randall, J. (2005). The relationship between preschoolers' selective attention and memory for location strategies. *Cognitive Development*. Vol. 20, 242–255.
- Boggino, N. (2004). Cómo enseñar en forma contextualizada: *El constructivismo entra al aula*. Argentina. Homo Sapiens. P.p. 169-175
- Botha, M., Marre, J. y Wittb, M. (2004). Desarrollando y pilotando el planeamiento para facilitar procesos y las estrategias matemáticas para los principiantes preescolares. *Early Child Development and Care*. Vol. 175, 697–717.
- Carroll, W. (1996). Mental computation of students in a reform-based mathematics curriculum. *School Science & Mathematics*. 96 (6).
- Castellanos, A. (2002). El enfoque histórico-cultural: sus implicaciones para el aprendizaje grupal. *Revista Cubana de Educación Superior*. 3 (17). 79-91
- Cattabini, U. (1997). La continuidad en geometría: localizar. *Correo del Maestro*. # 18, 16-24.

- Cero en Conducta. (2005). Volver la mirada hacia otro lado: la política educativa frente a los resultados de la prueba PISA. *Cero en Conducta*. 20 (51), 1-5.
- Chaves, A. (2001). Implicaciones educativas de la teoría sociocultural de Vigotsky. *Revista Educación*. 2 (25).
- 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*. 7 (5).
- Clements, D. (2004). Building Abstract Thinking Through math. *Early Childhood Today*. 17 (4), 36-45.
- Clements, D. y Sarama, J. (2003). Creative Pathways to math. *Early Childhood Today*. 18(5), 34-40.
- Cubero, R. y Luque, A. (2001). Desarrollo de Educación Escolar: La Teoría Sociocultural del Desarrollo y del Aprendizaje. En: Coll, C. Palacios, J. Y Machesi, A. (Comps). *Desarrollo psicológico y educación 2*. Psicología de la Educación Escolar. Madrid: Alianza. Cap. 5, p. p. 137-155.
- Díaz-Barriga, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. 5 (2), 1-8.
- 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.

- Dobbs, J., Doctoroff, G., y Fisher, P. (2003). The math is everywhere preschool mathematics curriculum. *Teaching Children Mathematics*. Vol. 10.
- Duhalde, M. y González, M. (2003). *Encuentros cercanos con la Matemática*. Buenos Aires, Argentina: AIQUE.
- Edo i, M. (2005). La Educación Matemática en Infantil. *Educar: Revista de Educación*. 3 (32), 23-37.
- Fowler, L. y Marilyn L. (2004). What do you notice?' Using posters containing questions and general instructions to guide preschoolers' science and mathematics learning. *Early Child Development and Care*. 174(1), 31-45.
- Fuchs, L., Fuchs, D. y Karns, K. (Mayo, 2001). Enhancing kindergartners' mathematical development: effects of peer-assisted learning strategies. *Elementary School Journal*. 101 (5).
- Fuenlabrada, I. (2004). ¿Cómo desarrollar el pensamiento matemático en los niños de preescolar? La importancia de la presentación de una actividad. *Avance y Perspectiva*. 65-82
- Furner, J., Yahya, N. y Lou Duffy (2005). Teaching mathematics: strategies to keep to all students. *Intervention in school and clinic*.
- García, J., Montemayor, J. y López A. (1998). La educación basada en normas de competencia. *Academia*. 18
- 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.
- 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).

- Gómez, L. (1997). *La enseñanza de las matemáticas: desde la perspectiva sociocultural del desarrollo cognoscitivo*. México: ITESO. pp. 7-74.
- Gonczy, A. (1998). Enfoques de la educación y capacitación basada en competencias: la experiencia de Australia. *Academia*. 11.
- Graham, T.; Nash, C. y Paul K. (1997). Young Children's Exposure in Mathematics: The Child Care Context. *Early Childhood Educational Journal*. 25(1), 31-38.
- Hilton, C.; Grimshaw, D. y Anderson T. (2001). Statistics in preschool. *The American Statistician*. 55 (4), 332-337.
- Hoover, H. (2003). The dollar game: A tool for promoting number sense among kindergartners. *Teaching Children Mathematics Reston*. 10(1), 23.
- House, D (2004). The effects of homework activities and teaching strategies for new mathematics topics on achievement of adolescent students in japan: results from the times 1999 assessment. *International Journal of Instructional Media*. 31 (2), 199-210.
- 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.
- Kline, K. (1998) Kindergarten is more than counting. *Teaching Children Mathematics*. 10 (1), 26.
- 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.
- Mira, M. (1998). *Matemática viva en el parvulario*. Madrid. España. P. p. 40 – 97.

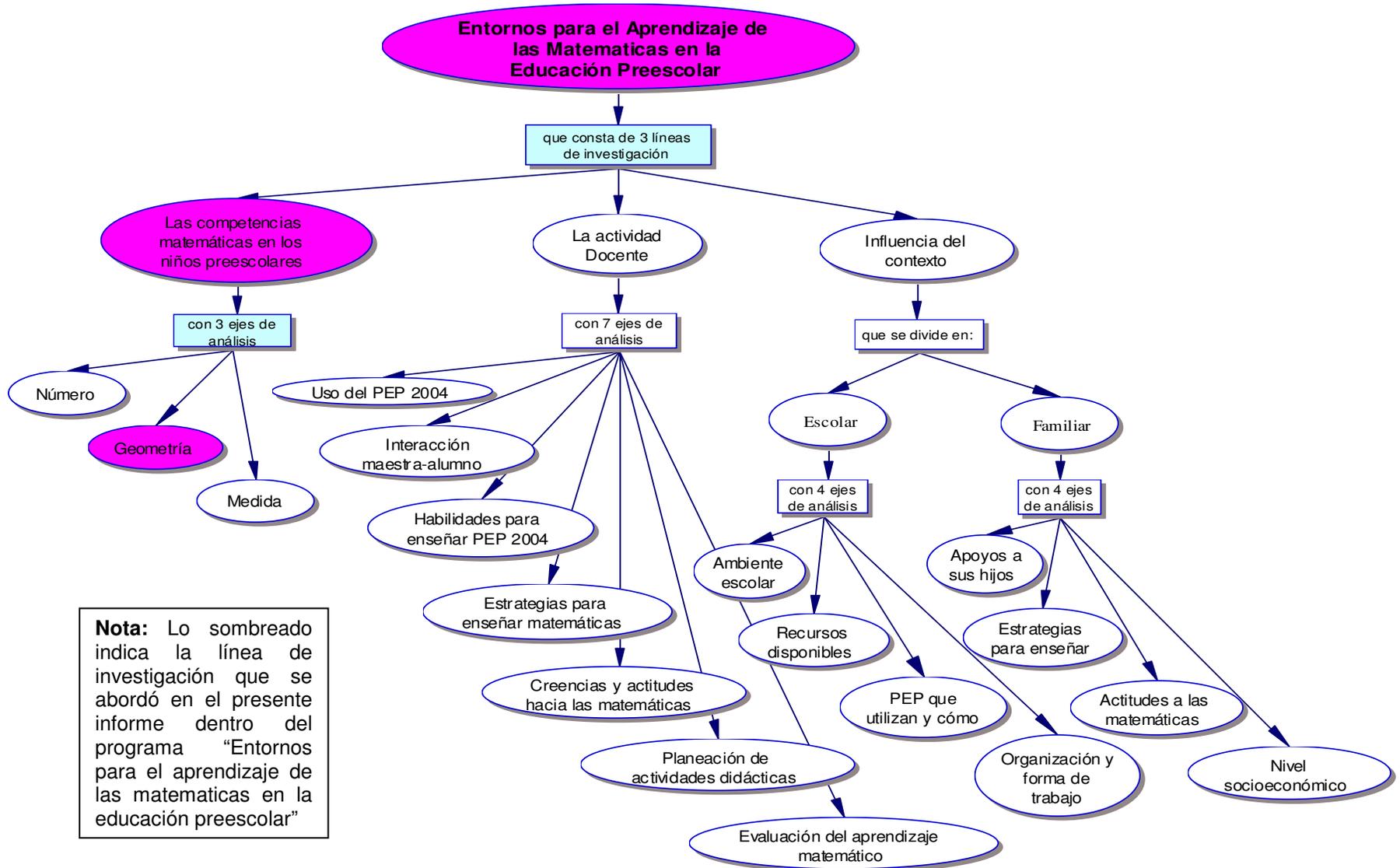
- Moreno, E. (2005). ¿Por qué y para qué un nuevo Programa de Educación Preescolar?. *Cero en Conducta*. Año 20. # 51, p.p. 7-31.
- Moreno y Waldegg.(2004). *Aprendizaje, Matemáticas y Tecnología: Una Visión Integral para el Maestro*. México. Santillana. P. p. 55- 76.
- Murphy, S. (2003). Mighty math skill. *Teachening Children Mathematics*. 35 (4), p25,
- Neuman, S. y Kappan, D. (2003). *From Rhetoric to Reality: The Case for High-Quality Compensatory Prekindergarten Programs*. Document Type: Article Citation. 85 (4), 286-291.
- Nordenflycht, E. (2005). Enseñanza y aprendizaje por competencias. *Pensamiento Educativo*. Vol. 36, 80 - 104
- OCDE. (2003). The PISA 2003 assessment framework: Mathematics, Reading, Science Problem, Solving Knowledge and Skills. París: OCDE.
- Oxxal, I. (2005). Accelerating Student Learning in Kindergarten through Grade 3: Five Years of OSEP-Sponsored Invention Research. *The Journal of Special Education Bensalem*. 39 (1). 2-5.
- Parmar, R. (2003). *Understanding the Concept of "Division": Asseement Considerations*. *Exceptionality*. 11 (3), 177-189.
- Peralta, O. (2004). Aportes de la teoría Vygotskiana a la investigación, desarrollo y aplicación de estrategias educativas socioculturales. *Perspectiva Educativa*. 43, 75-83.
- 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.
- Rowan, T. y Bourne, B. (1999). *Pensando como matemáticos. La enseñanza de la matemática de preescolar a 4° EGB*. Buenos Aires, Argentina: Manantial.
- Sandia, L. (2002). La mediación de las nociones lógico-matemáticas en la edad preescolar. *Revista de pedagogía*. # 66, Vol. 23, p.p. 7-40
- Sarama, J. (1992). Listening to teachers. Planning for professional development. *Teaching Children Mathematics*. 9, 36-39.
- Saxe, G. y Guberman, S. (1999). Studying mathematics learning in collective activity. *University of Colorado, USA*.
- Seo, K. y Bruk, S. (2003). Promoting young children's mathematical learning through a new twist on homework. *Teaching Children Mathematics*. 10 (1), p. 26
- SEP (2004). *Programa de Educación Preescolar*. México, D. F. Secretaria de educación pública.
- Siegler, S. y Booth, I. (2004) Development of Numerical Estimation in Young Children. *Child Development*. 75(2), 428-444.
- Socas, M. (2002). Las interacciones entre iguales en clase de matemáticas. Consideraciones acerca del principio de complementariedad en educación matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación Educativa*. 2 (5).

- Sophian, C. (2002). Learning about what fits: Preschool children's reasoning about effects of object size. *Journal for Research in Mathematics Education Washington*. 33 (4), 290-302.
- Steffe, L. (1990). Cómo construye el niño la significación de los términos aritméticos. *Cuadernos de Psicología*. 11 (1), 107-162.
- Streibel, M. (1989). Diseño instructivo y aprendizaje situado ¿Es posible un maridaje?. *Revista de Educación*. 289.
- Tagliagambe, S. (2002). Competencia y capacidades en la reforma del sistema escolar. *Revista de Educación*. No. Extraordinario, 83-101.
- Urnisi, S. (1996). Una perspectiva social para la educación matemática. La influencia de la teoría de Vigotsky. *Educación Matemática*. 3 (8).
- Vamvakoussi, X. y Vosniadou, S. (2004). Understanding the structure of the set of rational numbers: a conceptual change approach. *Cognitive Science Laboratory, Department of Philosophy and History of Science, National and Kapodistrian University of Athens*.
- Van Dijk, B.; Van Oers y Terwel, J. (2001). Providing or designing? Constructing models in primary maths education. *Faculty of Psychology and Education, Department of Education and Curriculum, vrije Universiteit amsterdam*.
- Vasco, C. e Isaza, G. (2002). Piaget y vigotsky: diferencias y convergencias. *Revista educación y pedagogía*. 33 (14), 223-239.
- Warfield, J. (2001). Teaching Kindergarten Children to Solve Word Problems. *Early Childhood Education Journal*. 28 (3). Pag. 161-168.
- Yee, A. (2005). La reforma de la educación preescolar. *Cero en Conducta*. 20 (51), 117-122.

ANEXOS

Anexo 1 Estructura del Macroproyecto



Anexo 3 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

ANALISIS DE REACTIVOS DE LA PRUEBA TOTAL

Número de reactivo	Correlación item-test corregida	Número de reactivo	Correlación item-test corregida
R1	.3113	R38	.5518
R2	.3855	R39	.3171
R3	.4450	R40	.4316
R4	.5442	R41	.4257
R5	.2210	R42	.5902
R6	.6196	R44	.2799
R7	.6739	R45	.4385
R8	.5872	R46	.5628
R9	.6482	R47	.5932
R10	.2141	R48	.6263
R11	.6161	R49	.7201
R12	.5371	R50	.5767
R14	.3654	R51	.5935
R15	.4855	R52	.4314
R16	.6940	R53	.4796
R17	.7001	R56	.4589
R18	.7413	R58	.6038
R19	.7300	R59	.3563
R20	.6761	R61	.2452
R21	.6659	R62	.3742
R24	.3534	R63	.4003
R25	.4099	R64	.5144
R26	.4342	R65	.5601
R27	.4019	R66	.6732
R28	.2198	R67	.4020
R29	.2988	R68	.2674
R30	.3126	R69	.2650
R31	.4660	R70	.3930
R32	.3194	R73	.5914
R33	.2955	R74	.4636
R34	.2537	R75	.5573
R35	.2010	R76	.2812
R36	.5355	R80	.4043
R37	.5335	R81	.4763

ANÁLISIS DE REACTIVOS DE LA ESCALA DE NÚMERO

Número de reactivo	Correlación ítem-test corregida	Número de reactivo	Correlación ítem-test corregida
R3	.3816	R44	.2656
R4	.5565	R61	.2914
R5	.2412	R62	.4477
R6	.5289	R63	.4388
R7	.5742	R64	.5365
R8	.5661	R65	.5857
R9	.6403	R66	.6718
R36	.5081	R67	.3814
R37	.5325	R68	.3369
R38	.5690	R69	.2762

ANÁLISIS DE REACTIVOS DE LA ESCALA DE GEOMETRÍA

Número de reactivo	Correlación ítem-test corregida	Número de reactivo	Correlación ítem-test corregida
R1	.2875	R47	.5705
R2	.4124	R48	.6252
R10	.2293	R49	.7141
R11	.6301	R52	.4894
R12	.5479	R53	.5524
R31	.3651	R56	.4849
R39	.2904	R73	.5614
R40	.4521	R74	.4792
R45	.3919	R75	.5570
R46	.5832		

ANÁLISIS DE REACTIVOS DE LA ESCALA DE MEDIDA

Número de reactivo	Correlación ítem-test corregida	Número de reactivo	Correlación ítem-test corregida
R14	.3140	R32	.3769
R15	.4134	R33	.3570
R16	.6765	R34	.2805
R17	.7203	R35	.2462
R18	.7401	R41	.4137
R19	.7423	R42	.5843
R20	.6720	R50	.5642
R21	.6490	R51	.5753
R24	.4119	R58	.5602
R25	.4313	R59	.3202
R26	.4764	R70	.3291
R27	.4262	R76	.2893
R28	.2002	R80	.4184
R29	.2531	R81	.4682
R30	.2749		

VALIDEZ A PARTIR DE LA COMPARACIÓN DEL GRUPO CON PUNTUACIONES BAJAS CONTRA EL GRUPO DE PUNTUACIONES ALTAS

(reactivo)t-test	p	(reactivo)t-test	p	(reactivo)t-test	P	(reactivo)t-test	P
(R1)-4.053	.000	(R18)-21.474	.000	(R35)-8.225	.000	(R52)-5.130	.000
(R2)-4.749	.000	(R19)-13.641	.000	(R36)-4.047	.000	(R53)-3.430	.001
(R3)-5.507	.000	(R20)-13.639	.000	(R37)-6.136	.000	(R54)-4.869	.000
(R4)-9.436	.000	(R21)-3.790	.000	(R38)-6.252	.000	(R55)-4.234	.000
(R5)-2.551	.012	(R22)-6.136	.000	(R39)-9.123	.000	(R56)-5.885	.000
(R6)-10.602	.000	(R23)-5.154	.000	(R40)-4.555	.000	(R57)-7.166	.000
(R7)-14.484	.000	(R24)-6.136	.000	(R41)-5.700	.000	(R58)-13.005	.000
(R8)-9.271	.000	(R25)-2.819	.006	(R42)-10.606	.000	(R59)-5.345	.000
(R9)-11.572	.000	(R26)-3.947	.000	(R43)-9.810	.000	(R60)-2.895	.005
(R10)-2.555	.012	(R27)-3.844	.000	(R44)-10.961	.000	(R61)-2.606	.011
(R11)-11.923	.000	(R28)-6.430	.000	(R45)-18.764	.000	(R62)-5.035	.000
(R12)-9.118	.000	(R29)-4.429	.000	(R46)-12.725	.000	(R63)-11.729	.000
(R13)-4.545	.000	(R30)-4.339	.000	(R47)-12.617	.000	(R64)-6.708	.000
(R14)-6.915	.000	(R31)-3.442	.001	(R48)-6.661	.000	(R65)-10.186	.000
(R15)-15.695	.000	(R32)-2.624	.010	(R49)-6.661	.000	(R66)-3.524	.001

(R16)-15.318	.000	(R33)-8.527	.000	(R50)-6.241	.000	(R67)-5.594	.000
(R17)-25.064	.000	(R34)-8.468	.000	(R51)-9.262	.000	(R68)-6.824	.000

Anexo 4 Ejemplo de una situación didáctica contextualizada que formó parte del programa de intervención

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.

Y por otro, promover 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, por ejemplo, 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.

Se abordan conocimientos matemáticos como son el reconocimiento de figuras geométricas y cuerpos geométricos, así como la construcción de sistemas de referencia espacial, los cuales forman 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	ACTITUDINALES
<i>Número</i>			
<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 división o reparto 	<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 	<ul style="list-style-type: none"> • Creatividad para solucionar problemas • Cooperación entre pares • Flexibilidad en el uso de los conocimientos • Utilizar diversas estrategias para solucionar un problema • Iniciativa para solucionar un problema • seguridad para usar las

			matemáticas
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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Creatividad para solucionar problemas • Cooperación entre pares • Flexibilidad en el uso de los conocimientos • Utilizar diversas estrategias para solucionar un problema • Iniciativa para solucionar un problema • seguridad para usar las matemáticas

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 	Guía: desarmará la casa para que se den cuenta los niños cómo se puede transforma un	Que identifique las diferencias entre figuras y cuerpos geométricos

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Plano bidimensional (figura plana) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Largo ▪ Alto ○ Plano tridimensional (cuerpo-volumen) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Largo ▪ Alto ▪ Ancho 	<p>cuerpo (tridimensional) en una figura (Bidimensional) y que a partir de ésta se puede volver a construir el cuerpo.</p> <p>Cuestionamiento: la docente realiza preguntas a los niños para hacerlos reflexionar sobre el por qué de las diferencias entre las diferentes figuras geométricas</p>	<p>Que a partir del rectángulo identifique cuerpos y objetos dentro del salón y preguntarle:</p> <p>¿Cuáles son cuerpos? ¿Cuáles son figuras?</p>
--	--	--	---

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	<p>Guía: dando pequeñas ayudas a quien no pueda ubicar adecuadamente las figuras.</p> <p>Cuestionamiento: la docente realiza preguntas a los niños para hacerlos reflexionar sobre las figuras geométricas que componen el modelo bidimensional de la casa</p>	<p>Colocar adecuadamente las figuras dentro de la silueta</p> <p>¿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?</p>

--	--	--	--

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 ○ 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
Presentarles a los niños el plano cartesiano para la ubicación de la escuela, el mercado, una farmacia y una tienda	<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	<p>Geometría</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plano cartesiano 	Modelamiento: la docente ejemplificará con una tarjeta	Ubicar sus casas dentro de la maqueta en las coordenadas

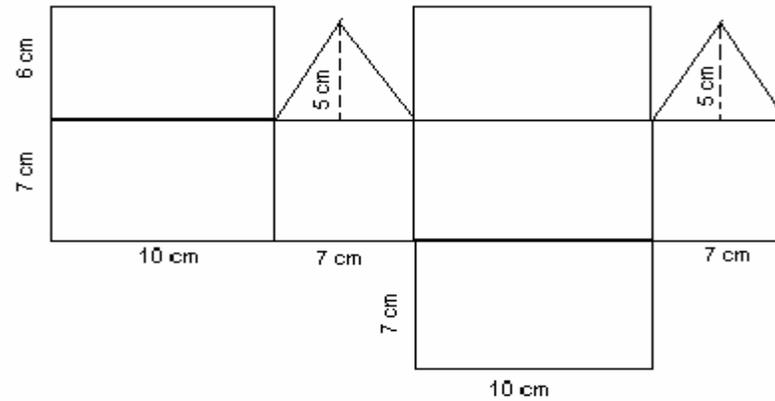
coordenadas en la lista.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Eje de las x ○ Eje de las y <p>Número</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de los numerales • Serie numérica ordenada 	<p>qué y cómo lo tienen que hacer, ubicando una casa.</p> <p>Guía: ayudarles o verificar que pongan su tarjeta en su número de lista y nombre.</p>	<p>de acuerdo a su tarjeta</p> <p>Ubicar su tarjeta el lugar correcto</p> <p>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?</p>
--------------------------	---	--	---

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.

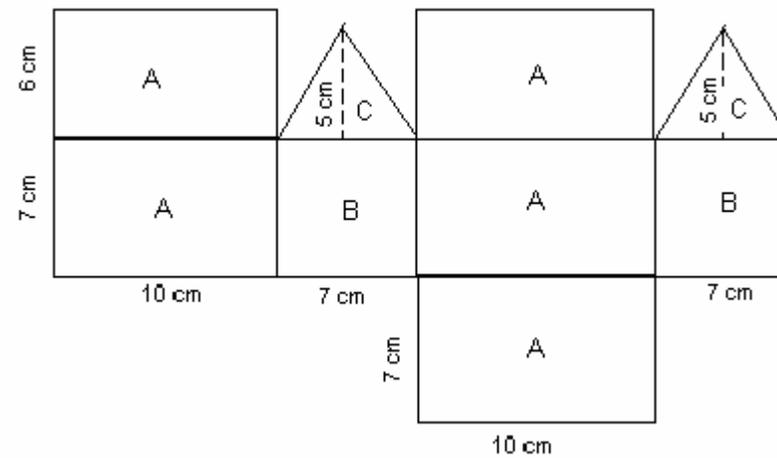
Actividad	Contenido	Estrategia (s) docente (s)	Retos o problemas
Ubicar en el plano su casa, a partir de la ubicación que tienen en la maqueta	<p>Geometría</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plano cartesiano <ul style="list-style-type: none"> ○ Eje de las x ○ Eje de las y 	<p>Guía: la docente ayudará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

Anexos para la situación:

SILUETA DE LA CASA

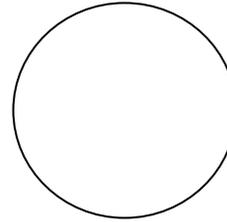
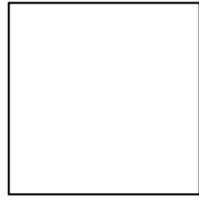


FIGURAS GEOMÉTRICAS DE LA CASA



A = RECTÁNGULO B = CUADRADO C = TRIÁNGULO

FIGURAS GEOMÉTRICAS PARA PUERTA Y VENTANA



PLANO

**ANEXO 5 TARJETAS
CON COORDENADAS**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14
R			C		D		G		H		I		
B	2		C	2	D	2	G2		H		I		
B	4		C	3	D	4	G3		H		I		
C	6		C	4	D	6	G4		H		I		
NOMBRE	8	UBICACIÓN DE MI CASA			6	D	8	G6		H		I	
D	10		C	7	D	10	G7		H		I		
B	12			8	D	12	G8				I		
S				10	D		G10				I		
T				11	D		G11				I		
E				12	D	12	G12				I		
H													
I													
J													

**TABLA DE REGISTRO
DE COORDENADAS**