



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

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

**“IMPACTO DE LA ENSEÑANZA DE  
MEDICIÓN EN INFANTES DE EDUCACIÓN  
PREESCOLAR”**

**INFORME DE PRÁCTICAS**  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
**LICENCIADA EN PSICOLOGÍA**  
P R E S E N T A :  
**IRIS DEL CARMEN GALLEGOS JUNCO**

DIRECTORA: DRA. NORMA GEORGINA DELGADO  
CERVANTES  
ASESOR: LIC. JAVIER ALATORRE RICO  
REVISORA: LIC. MA. EUGENIA MARTÍNEZ COMPEÁN



México, D. F.

Agosto, 2007



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

# **H. Jurado:**

**Mtra. Marcela González Fuentes**

**Mtra. Marquina Terán Guillén**

**Dra. Norma Georgina Delgado  
Cervantes**

**Lic. Ma. Eugenia Martínez  
Compeán**

**Lic. Javier Alatorre Rico**

# Agradecimientos

Agradezco a la UNAM por permitirme estudiar desde el nivel medio superior en ella y por tener facultades como la Facultad de Psicología.

Agradezco a la Facultad de Psicología por darme la oportunidad de aprender y vivir mis mejores años y experiencias en ella al lado de mis compañeros, amigos y profesores.

También agradezco a mis profesores y segundos papás: Gina y Javier, por llevarme de la mano, por haber abierto el grupo de prácticas integrales, por haber dedicado gran parte de su tiempo y apoyarme tanto académica como personalmente.

A mis Sinodales y Revisora del Reporte por darme parte de su tiempo y poder ayudarme a corregir los errores y poder obtener un buen informe.

A mi papá por quererme tanto por tratar de hacer de mi la mejor hija y aunque no fue la mejor forma de ayudarme, le agradezco por ser el “culpable” de que llegará hasta aquí.

A mi mamá, por haberme aconsejado, motivado y apoyado, por tratar de darme lo mejor de ella y ser una guía, por haber perdonado mis errores, por aplaudir mis triunfos y sobre todo por que gran parte de lo que soy se lo debo a ella.

A mis hermanos: José y Angela, por que de alguna manera contribuyeron para que yo siguiera luchando por lo que quería y aunque muchas veces no me guste, me hacen ver mis errores y me ayudan a no volverlos a cometer.

A todos mis familiares y amigos: Adriana, Paty, Blanqui, Armando, Susana, Javier, Lupita, ..... Por quererme tanto, confiar en mí y hacerme ver que no importa cuántas veces caiga, que lo importante es levantarse y seguir adelante.....Gracias por todas sus palabras apoyo y motivación.

A mis amigas y amigos del CCH, sobretodo a Silvia y a Thais por que aún siguen buscándome y considerándome su amiga y porque hemos pasado muchas cosas padres y feas juntas y las hemos podido superar.....

A mis "AMIGAS" de la Fac: Gracias Yaz por que aunque has estado en los momentos más difíciles conmigo y porque no dejamos que las pequeñas inconformidades nos alejen; Arlet, gracias por haberme dado la oportunidad de conocerte, por considerarme tu amiga. Yadira, gracias por haberme enseñado el verdadero valor de la amistad, por hacerme ver mis errores y por apoyarme en todo momento.....gracias por su confianza y palabras de aliento

Pero sobre todo agradezco a la vida: primero, por permitirme llegar hasta donde estoy, por enseñarme que las cosas no son tan fáciles como parecen y que para conseguir algo se debe luchar. Por haberme dado cosas buenas y malas que me ayudaron a crecer .....espero que me siga dando la oportunidad de poder seguir luchando y poder lograr todo lo que deseo.....

*IRIS*

# ÍNDICE

## I. INTRODUCCIÓN ¡Error! Marcador no definido.

A. PROBLEMÁTICA ABORDADA ..... ¡Error! Marcador no definido.

B. JUSTIFICACIÓN..... ¡Error! Marcador no definido.

## II. ANTECEDENTES ¡Error! Marcador no definido.

A. ANTECEDENTES TEÓRICOS..... ¡Error! Marcador no definido.

**2.1 Matemáticas en Preescolar ..... ¡Error! Marcador no definido.**

2.1.2 Enseñanza de matemáticas: el papel del docente ..... ¡Error! Marcador no definido.

2.1.2.1 Actitudes y creencias ..... ¡Error! Marcador no definido.

2.1.2.2 Preparación del docente ..... ¡Error! Marcador no definido.

2.1.2.3 Estrategias que se aplican en el proceso enseñanza-aprendizaje ¡Error! Marcador no definido.

2.1.3 Contexto de la enseñanza de las matemáticas en preescolar ¡Error! Marcador no definido.

**2.2 Programa de Educación Preescolar 2004 ..... ¡Error! Marcador no definido.**

2.2.1 La enseñanza por competencias ..... ¡Error! Marcador no definido.

**2.3 Conocimientos Matemáticos de los niños ..... ¡Error! Marcador no definido.**

2.3.1 Aprendizaje de Número..... ¡Error! Marcador no definido.

2.3.2 Aprendizaje de Geometría ..... ¡Error! Marcador no definido.

2.3.3 Aprendizaje de Medición ..... ¡Error! Marcador no definido.

**2.4 La educación matemática y situaciones contextualizadas: una perspectiva sociocultural ¡Error! Marcador no definido.**

2.4.1 Situaciones contextualizadas ..... ¡Error! Marcador no definido.

B. CONTEXTUALES..... ¡Error! Marcador no definido.

**B.1 Descripción del Programa: “Entornos para el Aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Preescolar” ..... ¡Error! Marcador no definido.**

**B.1.1 Evaluación de Competencias Matemáticas en los Niños y Niñas Preescolares ¡Error! Marcador no**

**B.1.2 Práctica Docente..... ¡Error! Marcador no definido.**

**B.1.3 Contexto escolar y familiar ..... ¡Error! Marcador no definido.**

**B.1.4 Diseño del programa de capacitación docente en servicio ¡Error! Marcador no definido.**

**B.1.5 Diseño de situaciones contextualizadas..... ¡Error! Marcador no definido.**

**III. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN:  
“IMPACTO DE LA ENSEÑANZA DE  
MEDICIÓN EN INFANTES DE EDUCACIÓN  
PREESCOLAR”** ¡Error! Marcador no definido.

- 3.1 *Objetivos específicos* ..... ¡Error! Marcador no definido.
- 3.2 *POBLACIÓN*..... ¡Error! Marcador no definido.
- 3.3 *ESPACIO DE TRABAJO*..... ¡Error! Marcador no definido.
- 3.4 *FASES DEL PROCEDIMIENTO* ..... ¡Error! Marcador no definido.
  - 3.4.1 Primera fase: Diagnóstico ..... ¡Error! Marcador no definido.
  - 3.4.2 Segunda fase: Diseño ..... ¡Error! Marcador no definido.
  - 3.4.3 Tercera fase: Implementación..... ¡Error! Marcador no definido.
  - 3.4.4 Cuarta fase: Evaluación del impacto del programa ..... ¡Error! Marcador no definido.
- 3.5 *Materiales, instrumentos y recursos*..... ¡Error! Marcador no definido.
  - 3.5.1 Descripción de la Prueba “Evaluación de Competencias matemáticas para infantes preescolares” ..... ¡Error! Marcador no definido.
  - 3.5.2 Confiabilidad y validez de la prueba ..... ¡Error! Marcador no definido.

**V. RESULTADOS** ¡Error! Marcador no definido.

**VI. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES** ¡Error! Marcador no

**VI. REFERENCIAS** ¡Error! Marcador no definido.

**VII. ANEXOS** .. ¡Error! Marcador no definido.



## **I. INTRODUCCIÓN**

### **A. PROBLEMÁTICA ABORDADA**

Cuando analizamos el esquema didáctico tradicional de la matemática, nos encontramos frente a 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, la mayoría de las veces empleando el mismo tipo de razonamiento. Esta manera de proceder ha limitado las posibilidades cognoscitivas del sujeto y ha coadyuvado a crearle un tabú: la matemática es inaccesible (Fuenlabrada, 1991).

Aunado a lo anterior podemos decir entonces, que la enseñanza y el aprendizaje de la matemática constituyen un problema pedagógico y cultural de comunicación de un saber y del papel que juega dentro de una sociedad determinada, además existe una gran tendencia a descontextualizar los conocimientos y los métodos haciéndolos perder todo su valor formativo, rehuyendo de las preguntas a las que este conocimiento pretende responder y de las funciones para las cuales los conceptos y los métodos fueron creados, esto hace ver que existe un desfase total entre el esquema de aprendizaje que el maestro practica y el aprendizaje real, tal y como opera el alumno. El maestro interviene según su plan, según su modo de pensar y sus conceptos, esto sin tomar en cuenta lo que el alumno sabe y lo que requiere saber.

Si nos enfocamos en la educación preescolar, el problema de la enseñanza de las matemáticas está compuesto por la deficiente preparación de las docentes para enseñar este campo y por la falta de definición de objetivos claros al respecto (Gifford, 2004). Esto hace pensar que, en realidad, la cantidad de instrucción matemática actual en los salones de clase es pobre pues está visto que las docentes no siempre dedican el tiempo suficiente a la planeación para el

desarrollo de procesos, estrategias y conocimientos matemáticos, aunque ellas afirmen que en sus clases consideran importantes las matemáticas, cabe la posibilidad de que no lo muestren en la práctica, es decir, que la condición de las Matemáticas en los lugares de enseñanza de niños no sea muy tomada en cuenta, en especial en el nivel preescolar (Graham, 1997).

Debido a que en las aulas, los alumnos no obtienen experiencias que contribuyan a enriquecer su formación, durante muchos años ha sido evidente la necesidad de promover cambios en la práctica educativa preescolar; uno de los medios necesarios para promover los cambios es una propuesta curricular que recupere los aspectos pedagógicos y sobre todo ponga énfasis en el infante y sus capacidades y oriente a las docentes en la toma de decisiones que supone desarrollar los procesos de enseñanza y aprendizaje. La apuesta de las reformas educativas destinadas a mejorar la calidad de la educación ha sido en muchos países, no sólo en México, el mejoramiento de los programas de estudio, la dotación de recursos didácticos y la actualización de los profesores. En este sentido la reforma mexicana de los años noventa constituyó un esfuerzo notable. Hoy, prácticamente todos los profesores tienen a su disposición, además de libros de texto, materiales con orientaciones generales y específicas que corresponden con el enfoque de desarrollo de competencias; igualmente, han participado en cursos o talleres cuyos propósitos y contenido se concentran en el enfoque comunicativo y funcional de las matemáticas y en la resolución de problemas en la enseñanza de éstas (Yee, 2005).

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

Uno de los aspectos en los que habría que poner mayor énfasis es, en el papel que tiene el docente en el proceso enseñanza-aprendizaje, ya que es él quien crea situaciones con sentido, potencialmente significativas desde la matemática; 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 niños y niñas, media la interacción entre iguales y 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).

El Programa de Educación Preescolar 2004 (PEP 2004) es una nueva propuesta realizada por la Secretaría de Educación Pública y pretende cubrir los aspectos anteriormente planteados; está centrado en competencias (capacidad para actuar eficazmente en situaciones diversas, capacidad que se apoya sobre conocimientos pero no se reduce a su dominio, pues abarca habilidades y actitudes necesarias para el desempeño personal y social); éstas abarcan tanto las emociones como las relaciones interpersonales, así como el lenguaje, el razonamiento y el desarrollo físico. El hecho de incorporar competencias, tiene como finalidad principal propiciar que la escuela se constituya en un espacio que contribuya al desarrollo integral de los niños, mediante oportunidades de aprendizaje que les permitan integrar sus aprendizajes y utilizarlos en su actuar cotidiano.

En el PEP 2004 se establecen las competencias cognitivas, sociales, afectivas, que se espera que los niños logren en el transcurso de la educación preescolar. Esto se refleja en los Campos Formativos que el mismo programa propone, uno de ellos es el de *Pensamiento Matemático*, del cual se desprenden las siguientes competencias: “que el alumno utilice los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios de conteo” ésta pertenece al aspecto denominado “número”. En el aspecto referido a espacio se busca que el alumno “reconozca y nombre características de objetos figuras y cuerpos geométricos” y

en el que se refiere a “medida” que “utilice medidas no convencionales para resolver problemas que implican medir magnitudes de longitud, capacidad, peso y tiempo” (Secretaría de Educación Pública, 2004).

El integrar competencias en el PEP 2004, sirve para que los infantes pongan en práctica conocimientos y procedimientos que han sido adquiridos, Norderflycht (2005), dice que para que exista competencia es necesario que se ponga en juego un repertorio de recursos (conocimientos, procedimientos, actitudes, comportamientos,...). Este equipamiento es la condición de la competencia, es el conjunto que la hace posible. Una competencia se sitúa en el amplio espectro de la construcción y no de la simple aplicación, y esto es lo que pretende el PEP 2004 con el enfoque basado en competencias, que los alumnos construyan su conocimiento a partir de lo que ya saben.

Por lo que se vio en párrafos anteriores, se puede decir que, está visto que la educación matemática en la edad preescolar debe involucrar a los alumnos en situaciones y contextos relevantes; es decir, en situaciones potencialmente significativas social, cultural y matemáticamente. Estas situaciones vinculadas a las rutinas diarias tendrán sentido por ellas mismas y generarán algunas interrogantes que los alumnos, con la ayuda de la docente y la colaboración de los compañeros intentarán resolver. La 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, esto llevará a los alumnos a actuar como ciudadanos competentes, activos, implicados y críticos (Edo, 2005). La idea anterior se hará efectiva, hasta que las prácticas de enseñanza en la educación básica mejoren pues, es obvio que si éstas no mejoran, tampoco mejorará el aprendizaje de los niños y adolescentes.

## **B. JUSTIFICACIÓN**

Para muchas personas, la enseñanza de las matemáticas en preescolar, parecerá ilógico ó se podrán preguntar si es oportuno enseñarlas en este nivel, la respuesta a ello, es que sí es oportuno y sobre todo necesario porque durante este periodo, los niños experimentan un desarrollo cognoscitivo importante, pues la estructura y organización de su cerebro se ve afectada por el contacto que tienen con el mundo; tales experiencias son cruciales para su desarrollo matemático posterior pues, si los niños no desarrollan un buen entendimiento de los conceptos en los grados escolares iniciales, puede que su aprendizaje sea erróneo en los años posteriores (Sharpe, 2002; Clements 2001).

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. Sin embargo, las mismas investigaciones dicen que la educación convencional no provee a los niños de herramientas suficientes y adecuadas para que obtengan un aprendizaje significativo, como consecuencia de esto, existen alumnos con notables deficiencias en su aprendizaje, esto afecta su desempeño en la lectura, la escritura y las matemáticas; provoca además, una autorregulación pobre, sin metacognición ni motivación (Oxxal, 2005; Griffin y Case, 1997).

En México, 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 niños. Por otro lado, los resultados de los estudiantes mexicanos en la prueba aplicada, en mayo de 2003, por el Programa

Internacional de evaluación de Estudiantes (Programme for International Student Assessment, PISA), presentados por el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) son una seria llamada de atención sobre aspectos preocupantes de la educación nacional, pues es posible que, en toda su trayectoria escolar, la mayoría de los estudiantes a los que se les aplicó la prueba, no hayan tenido alguna vez contacto con el tipo de situaciones que incluye dicha prueba, ni mucho menos con la práctica sistemática y continua mediante situaciones didácticas interesantes, retadoras y diversificadas.

Lo anterior se puede justificar diciendo que si los estudiantes no habían tenido contacto con las competencias demandadas por PISA, es porque en los programas de estudio no se tenían contempladas las mismas, es decir, que lo evaluado por PISA, difiere de lo que se enseña en nuestro país, a lo que cabe señalar que, si en el proceso enseñanza- aprendizaje, se favorecerá más el análisis y la argumentación, por encima de la memorización, los resultados serían superiores y que mejor que iniciar este proceso desde niveles básicos de educación, como, desde el preescolar.

Una alternativa para solucionar lo anterior podría ser, actualizar los planes de estudio para que se cubran las necesidades particulares de cada población, en este caso, de los estudiantes mexicanos y que mejor que ajustar estas necesidades desde la educación elemental (preescolar) pues es en ésta en donde se inicia el aprendizaje formal de los infantes. Cabe señalar que, a pesar de que esto ya se ha intentado realizar a través de las diferentes reformas que se han aplicado a la educación ninguna ha promovido la memorización o el aprendizaje sin sentido; por el contrario, de diversos modos, todas se han propuesto fomentar la formación de lectores o las capacidades para la resolución de problemas matemáticos. Sin embargo las prácticas de enseñanza y evaluación tienden a permanecer inalteradas, su prioridad sigue siendo la transmisión de información y no el desarrollo de capacidades o competencias; el objetivo real de la enseñanza sigue siendo el aprendizaje de los algoritmos 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 (Cero en Conducta, 2005).

Uno de los aspectos que tendríamos que tomar en cuenta para que se cumpla la idea anterior son: los conocimientos matemáticos previos de los infantes, pues de alguna forma, en su vida cotidiana, han tenido contacto con las matemáticas; por lo que, en la educación preescolar debe propiciarse la integración de los conocimientos previos con los nuevos, mediante la discusión de ideas, la elaboración de hipótesis y conjeturas que lleven al niño al desarrollo de un conocimiento matemático formal, pues el verdadero conocimiento matemático se alcanza cuando se integra el conocimiento nuevo con el previo (Bothaa, Mareea y Wittb, 2005; Warfield, 2001).

Otro aspecto que debemos de tomar en cuenta en la búsqueda por producir aprendizajes genuinos y valorando como legítimas las experiencias culturales y sociales de los alumnos, es que, es preciso considerar a la cultura y a la comunidad local como punto de partida y como el entorno significativo de todo aprendizaje, pues los procesos de enseñanza y aprendizaje 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 que la misma marca (Boggino, 2004).

Como justificación a lo anterior, se puede decir que, el aprendizaje escolar y en particular el aprendizaje de los contenidos matemáticos, es un proceso de construcción socialmente mediado, lo cual significa que los alumnos no aprenden tomando y acumulando pasivamente la información del entorno, sino que lo hacen a través de un proceso activo de transformación de significados y atribución de sentidos. Este proceso se lleva a cabo mediante la interacción, la negociación y la comunicación con otras personas en contextos particulares, culturalmente definidos, y en el que determinados instrumentos culturales juegan un papel

decisivo. Una forma de llevar a cabo lo anterior y para ayudar a que se mejore la enseñanza en las aulas de preescolar es crear situaciones potencialmente significativas (situaciones que impulsan a los niños a la actuación colectiva o individual, porque les ofrece retos, los problematiza y les crea necesidades en las que hay un interés grupal o individual por satisfacerlas), en las que la actividad matemática aparezca vinculada a situaciones con sentido y con una funcionalidad más allá del entorno escolar. La educación matemática incluye de forma indisociable el hacer, conocer y sentir de los alumnos y del maestro, es decir, del grupo que trabaja conjuntamente para conseguir un objetivo en común (Edo, 2005).

El PEP 2004 ya está considerando algunas de las cuestiones anteriores, plantea que los fundamentos del pensamiento matemático están presente en los niños desde edades muy tempranas. Como consecuencia de los procesos de desarrollo y de las experiencias que viven al interactuar con su entorno, desarrollan nociones cuantitativas y espaciales que les permiten avanzar en la construcción de nociones matemáticas más complejas, es por lo que el PEP 2004, abarca el conocimiento de los primeros números y la reflexión sobre el espacio, incluyendo nociones iniciales de geometría y medición y estos se distribuyen en las siguientes proporciones: el uso del número ocupa un 50 por ciento, el otro 50 por ciento incluye, en forma desigual el uso del espacio, la geometría y la medición; este último es el aspecto que ocupa menor porcentaje pues es un contenido que se trata al margen de situaciones vinculadas con éste (Fuenlabrada, 2005; SEP, 2004).

Si consideramos a la cultura y al contexto en que vivimos para la enseñanza de las matemáticas, y tomamos en cuenta que en su vida cotidiana, los alumnos se encuentran con competencias que tienen que ver con aspectos relacionados con la medición, entonces, por que no darle la misma importancia que a número o geometría, pues así como los niños y niñas de 3 a 5 años de edad se encuentran con situaciones que involucran la solución de problemas con números, también se



preguntan sobre cómo medir muchas cosas, desde su propia altura, hasta el tiempo que lleva un recorrido alrededor de la escuela. Escuchan a los adultos hablar de metros, kilos, litros, horas y minutos, los observan cuando utilizan herramientas de medición. Las actividades de medición pueden ayudar a los niños y niñas pequeños a entender conceptos matemáticos básicos y a aprender habilidades de la vida real (Deaño, 1995). Entonces la “medición” también es un aspecto importante que debe de tomarse en cuenta y al cuál debe dársele la misma importancia que a los otros contenidos matemáticos, por lo que también se puede aprender utilizando situaciones significativas.

## **II. ANTECEDENTES**

### **A. ANTECEDENTES TEÓRICOS**

Antes de empezar a mencionar los antecedentes de la investigación es importante mencionar la importancia que tienen las matemáticas para los psicólogos. Las Matemáticas les interesan a los psicólogos, en primer lugar por la identificación que el pensamiento occidental ha hecho de la inteligencia, la racionalidad lógica y el pensamiento abstracto. Los procesos cognitivos son estudiados a través del estudio de los procesos de adquisición del conocimiento matemático. Por ejemplo, la moderna ciencia cognitiva describe al ser humano como un manipulador de símbolos de acuerdo con un conjunto de reglas bien definidas que tienen propiedades matemáticas (Gómez-Granell y Fraile, 1993).

Por otro lado, la Psicología considera que el conocimiento no consiste en una suma de conocimientos aislados que se adquieren solo por asociación (propuesta en un inicio) y memoria, más bien, considera que existen estructuras de carácter general cuya adquisición permite comprender, relacionar e integrar una gran diversidad de contenidos y estos contenidos no son componentes aislados o independientes sino partes interrelacionadas en el marco de una estructura más general.

Varias investigaciones se han centrado en el estudio de los procesos de adquisición de las Matemáticas (Gómez-Granell y Fraile, 1993). En varios casos, se interpreta la educación matemática como un proceso de culturización, como un proceso de inmersión en las formas de proceder en Matemáticas, como una forma de exploración de la realidad; por el simple hecho de que estas son creadas por los seres humanos para responder a visiones sociales del mundo, y esto implica la aplicación de reglas de dominio de códigos simbólicos (Armendáriz, Azcarate, Deulofeu, 1993).

Aunque la psicología y la didáctica no se han podido poner en mutuo acuerdo, se interesan por el estudio de los mismos problemas relacionados a los procesos escolares de enseñanza-aprendizaje, los dos se declaran constructivistas, consideran los contenidos como un aspecto fundamental, resaltan la importancia del contexto y la manera cómo influye este en el proceso de cambio cognitivo (Jorba, 1993).

Por otro lado, hay evidencia que enmarca la importancia que tiene la educación preescolar para los siguientes niveles de educación, el primer tema de este apartado será la enseñanza de matemáticas en la educación preescolar, seguido de: conocimientos matemáticos que tienen los niños y niñas, así como el contexto de enseñanza en que aprenden; el segundo apartado contiene una descripción general del Programa de Educación Preescolar 2004 y de los usos de número, geometría y medida; también se enunciará el enfoque del que se partió, describiendo la educación matemática desde una perspectiva sociocultural, tomando en cuenta, al aprendizaje situado y la enseñanza por competencias; para finalizar este capítulo, se dará una delineación general de la investigación (macroproyecto) *“Entornos para el Aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Preescolar”*, que tomó en cuenta como factores de análisis: las competencias matemáticas de niños y niñas preescolares, la actividad docente, y el contexto escolar y familiar, delineación que dará paso al programa de intervención (capítulo III) en donde se tomó solo una parte del macroproyecto y en este caso es: “El impacto de la enseñanza de medición en preescolar”.

## **2.1 Matemáticas en Preescolar**

El concepto y el desarrollo de las Matemáticas en el ser humano comienzan en la infancia cuando, desde bebés, exploran el mundo con sus sentidos. Las ideas del tamaño, el peso, la forma, el tiempo y el espacio llegan a ser la parte del mundo de la vida del niño cuando éstas se experimentan físicamente (Dobbs, et.al., 2003).

En el nivel de educación preescolar se manejan diversos conceptos relacionados con las Matemáticas que pueden ser importantes para su estudio. Aunque muchos de estos conceptos no se enseñan de manera formal en el preescolar, los niños los utilizan informalmente desde pequeños. Por ejemplo, la competencia en cálculo, se refiere al uso determinado de las Matemáticas con el fin de satisfacer las demandas de las personas individuales en su ambiente cotidiano. La competencia en cálculo temprano o emergente en la niñez consiste en el número, la medida, la forma y los datos. La formación del concepto y la adquisición que planean para facilitar los procesos matemáticos constituyen la base del razonamiento y del pensamiento y además, son esenciales para el pensamiento lógico infantil en Matemáticas (Bothaa, Mareea y Wittb, 2005).

Actualmente se conoce plenamente el carácter educativo del nivel inicial y por eso los saberes matemáticos deben ser transmitidos por la escuela desde este nivel, posibilitando a los alumnos aprender no sólo los conceptos sino los modos de hacer y de pensar dichos conceptos. Incluir contenidos matemáticos en este nivel les dará a los infantes conocimientos de número, geometría y medida que resultan fundamentales para el desarrollo intelectual, para la integración de diferencias y para garantizar condiciones equitativas en aprendizajes posteriores (Zona educativa, 1998).

Además se ha visto que para la mayoría de los niños y niñas, las matemáticas no son de su interés, para promover en ellos el gusto por éstas, es necesario que se desenvuelvan en situaciones que desarrollen actitudes positivas hacia las matemáticas, a los niños se les facilita aprender habilidades científicas y matemáticas, cuando los conceptos se basan en su conocimiento informal, se utilizan materiales concretos, el niño es activo más que pasivo y se cuenta con un adulto que está presente proporcionando la estructura, la dirección y la ayuda necesaria para el aprendizaje y por último, cuando el plan responde a las necesidades de los niños (Fowler, 2004; Bohning y Kosack 1997).

## **2.1.2 Enseñanza de matemáticas: el papel del docente**

Los docentes pueden iniciar o construir el conocimiento sobre la instrucción que los padres han proporcionado a sus hijos, y sobre la idea de que los niños tienen ya algunas estrategias cognitivas que se presentan primero en los contextos sociales. El papel del maestro 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; Bjorklund, 2001).

### **2.1.2.1 Actitudes y creencias**

Existen algunas pruebas que revelan que las Matemáticas no son un tema de mucho interés o agrado para los profesores en el nivel preescolar (y en otros niveles). Esto hace pensar que, en realidad, la cantidad de instrucción matemática actual en los salones de clase es deficiente. Aunque los maestros afirmen que en sus clases consideran importantes las matemáticas, cabe la posibilidad de que no lo muestren en la práctica, es decir, que la condición de las Matemáticas en los lugares de enseñanza dedicados a los infantes, no sea muy tomada en cuenta (Graham, Nash y Paul, 1997).

Los maestros y maestras con una actitud positiva analizan el proceso por medio del cual el niño aprende y piensa. Así mismo, muestran a los niños cómo conectar las matemáticas con su vida cotidiana; esto requiere de una observación sensitiva y de pensamiento crítico para poder deducir los conceptos que puede aprender el niño y los métodos de enseñanza que se utilizarán (Lake y Col. 2004; Clements 2001; Tirosh 2000).

En los últimos años, se han llevado a cabo diversas investigaciones que indican que la enseñanza tradicional maneja conceptos erróneos que repercuten en el aprendizaje de los niños. Ya que se ha detectado la existencia de muchos docentes que utilizan estrategias de enseñanza que requieren mucho tiempo y son

poco eficientes como la memorización y la repetición de conceptos numéricos, convirtiendo así el aula en un ambiente poco agradable en donde las experiencias relacionadas con las matemáticas, no benefician el aprendizaje del niño (Neuman, 2003). 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, demostrando claramente la deficiencia de los maestros para transmitir y propiciar la construcción del conocimiento dentro del salón de clases (Warfield, 2001).

Lo anterior se ve confirmado en un estudio realizado por Graham, Nash y Paul (1997), en el que de acuerdo con los profesores, la enseñanza de las matemáticas debía ser divertida, y se reconocía la necesidad de enseñar habilidades específicas como: contar, reconocer números, comparar cantidades, adición, sustracción, diferencias, similitudes, etc. Sin embargo al observar cómo impartían su clase, no llevaban a cabo las actividades mencionadas en sus entrevistas, pues aunque existen programas eficaces para que los niños aprendan, en muchas ocasiones, los profesores no los implementan en sus clases. (Oxxal, 2005).

Debido a la problemática escolar presente, se hace necesario proponer soluciones concretas para mejorar la calidad de los programas de preparación docente. Es urgente enseñar y capacitar a los docentes para que modifiquen sus creencias y actitudes y forma de enseñanza sobre 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, que subestiman la capacidad de los estudiantes para aprender matemáticas o simplemente no se percatan de la falta de interés de los alumnos por esta materia (Lake y Col. 2004; Dobbs, 2003; Clements, 2001).

El beneficio de implementar programas novedosos, se ve reflejado en una investigación realizada con varios maestros, la cual tenía como propósito mejorar la enseñanza de las matemáticas en la educación preescolar, los

resultados mostraron, un mejoramiento en su actitud hacia las matemáticas al describir éstas como algo divertido e igualmente informaron que habían perfeccionado la enseñanza de éstas (Dobbs, 2003). A través de datos presentados a los profesores y las intervenciones realizadas por los investigadores, los profesores se dieron cuenta de que en sus clases ya estaban realizando actividades relevantes para las matemáticas y que podían mejorar la eficacia de estas actividades con estrategias simples.

### ***2.1.2.2 Preparación del docente***

Los maestros y maestras 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 el entendimiento de las matemáticas sea óptimo y adquieran habilidades sobre las mismas (Neuman, 2003 y Kline, 1998).

Los docentes deben de examinar los conocimientos matemáticos con los que cuenta el niño al ingresar a preescolar y usar esos conocimientos para formular el programa apropiado para éstos (Dobbs, 2003). Deben aprender nuevas maneras de presentarles la información matemática, así como a propiciar en ellos el uso de estrategias que les permitan hacer uso de su razonamiento (Hilton, 2001).

Además de explorar los conocimientos con los que los infantes ingresan a preescolar, los docentes también pueden variar el contexto elaborando situaciones más relevantes para el grupo específico de estudiantes, quizás puede incorporar maneras de abstracción o modos de representación, como la presentación de problemas o con objetos manipulables o dibujos (Parmar, 2001; Hilton, 2001; Dobbs, 2003). Deben evaluar las respuestas correctas, el esfuerzo, el entusiasmo, el interés, la solución de problemas, la creatividad, y el comportamiento apropiado, así como dar las oportunidades de usar estrategias a los niños, también que puedan participar en el razonamiento y aprender las nuevas maneras de representar la información (Gifford, 2004; Hoover, 2003;

Kyoung-Hye Seo, 2003).

Investigaciones diversas muestran una correlación significativamente positiva entre el conocimiento del maestro y el hecho de que los estudiantes puedan resolver problemas; igualmente, se manifiesta un efecto negativo en los maestros que dependen únicamente de exámenes escritos como medio de valoración (Parman, 2001; Teisl 2001). No sólo se requiere que la valoración sea constante, sino que se hace necesaria una retroalimentación inmediata con todos los estudiantes del salón para que puedan beneficiarse de ésta. Además se debe de enfatizar constantemente el entendimiento conceptual, sin exagerar el proceso de evaluación (Clements y Sarama, 2003).

### ***2.1.2.3 Estrategias que se aplican en el proceso enseñanza-aprendizaje***

La introducción de estrategias ha jugado un papel central en cómo los psicólogos y educadores ven el desarrollo cognoscitivo. Las estrategias se han definido como operaciones meta-dirigidas que se utilizan para ayudar al desempeño de la tarea pero que no es obligatoria ni está potencialmente disponible para el conocimiento. Las estrategias han sido concebidas como un reflejo de la cognición conciente, la conciencia de sí mismo y de la intencionalidad. Cuando los niños tienen un control mental sobre su comportamiento ya pueden realizar estrategias (Bjorklund y Hubertz, 2004).

El uso de estrategias ayuda a los infantes a desarrollar actitudes positivas hacia la matemática, así como el desarrollo de las habilidades de reclasificación e identificación de formas y además, fomenta el entendimiento de los conceptos básicos de la geometría y las relaciones que guardan entre sí.

Las estrategias son esenciales para la enseñanza, en general son importantes para proporcionar los conceptos y procesos matemáticos. Las creencias, las expectativas, su eficacia y los profesores, que son los encargados de llevarlas a



cabo, son indicadores importantes del éxito académico de éstas (Kyoung-Hye Seo, 2003).

Los niños no reemplazan estrategias sencillas por otras más complicadas sino que el niño cuenta con una variedad de estrategias para diversos usos. Las experiencias que los niños van adquiriendo al resolver problemas, los ayuda a determinar con cuáles estrategias trabajar dependiendo del contexto y de la tarea. Las estrategias que los niños utilizan se vuelven más sofisticadas al aumentar la edad, sin embargo las estrategias más sencillas no desaparecen, sino que son utilizadas en ciertos problemas o contextos (Bjorklund y Hubertz, 2004).

Algunas investigaciones consideran que las estrategias de enseñanza de los maestros en preescolar deben ser interactivas teniendo una extensa intervención individual, contando con tutorías efectivas, como en las que se incluyen estructuraciones cognitivas como la retroalimentación, los cuestionamientos, los modelamientos y las instrucciones. (Gifford, 2004).

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

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

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

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

El docente también debe de brindar estrategias de solución de problemas a las niñas y niños, como el método Polya, el cual consiste en llevar un orden para la solución del problema: primero leer y comprender el problema, escribir el problema en términos simples, desarrollar estrategias para la solución del problema, discutir cómo es que se llegó a esta y desarrollar la estrategia, lo cual puede resultar enriquecedor para el alumno y requiere la guía del profesor. Para el profesor es útil saber que cuando los niños resuelven problemas en voz alta, le permite al profesor identificar las dificultades que presenta para la resolución de los problemas matemáticos, y de esta manera darle al alumno las estrategias necesarias. Es indispensable que el profesor dedique mayor tiempo en este tipo de estrategias para la solución de problemas para lograr altos niveles académicos (House, 2001).

### **2.1.3 Contexto de la enseñanza de las matemáticas en preescolar**

A pesar de que la noción del desarrollo contextual del niño no es nueva, comienza

a ganar terreno, pues actualmente se han expandido las ideas vigotskianas sobre el desarrollo y la importancia del contexto sociocultural, mostrando que el contexto del desarrollo, la cultura así como la familia, moldean y construyen el desarrollo. Por ejemplo, la influencia de las experiencias culturales sobre la adquisición de los principios matemáticos básicos en niños de edad escolar (como suma y resta). (Graham, Nash y Paul, 1997).

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

El contexto escolar incluye tanto a las instituciones como a los docentes y recursos dentro de las mismas, los cuales pueden influir ya sea positiva o negativamente en el aprendizaje de los niños y niñas del preescolar.

Es preciso examinar los conocimientos matemáticos con los que cuenta el niño al ingresar a preescolar y usar esos conocimientos para formular el programa apropiado para éstos, además de 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 (Dobbs, 2003; Hilton, 2001).

Además de poder saber los conocimientos que tienen los niños, en el proceso enseñanza-aprendizaje, el papel del profesor es fundamental, ya que es quien se encarga de la construcción de un entorno que propicie el interés del niño por las

matemáticas. 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 el entendimiento de las matemáticas sea óptimo y adquieran habilidades sobre las mismas (Neuman, 2003; Sophian, 2002; Kline, 1998).

También, se sabe que muchos profesores no saben cómo enseñar matemáticas o no están convencidos de que los niños sean capaces de entender o interesarse en los conceptos matemáticos. Los comentarios que generalmente dan los profesores de preescolar sobre dejar tareas escolares matemáticas a niños de 3, 4 y 5 años de edad son, por un lado, que no parece ser apropiado para su desarrollo y por otra parte que, se sienten presionados para asignar tareas dado que no saben qué conocimientos básicos ya tienen los niños y cuáles los que deben darse en la escuela. No obstante, asignan tareas a los pequeños porque muchos de los padres están interesados en las destrezas matemáticas de sus hijos y no tanto por considerarlos aptos (Dobbs, 2003; Kyoung-Hye, 2003).

Por lo anterior, se puede decir entonces que, hay un desfase total entre el esquema de aprendizaje que el maestro practica y el aprendizaje real, tal y como opera el alumno. El maestro interviene según su plan, según su modo de pensar y sus conceptos, esto sin tomar en cuenta lo que el alumno sabe y lo que requiere saber. Se trata de ofrecer a los alumnos una “caja de herramientas” para convertirse en usuarios de las matemáticas, el objetivo es que los alumnos sean capaces de emplear las técnicas que van aprendiendo tanto dentro como fuera de la clase de matemáticas cada vez más complejas. Se ha visto, que existen otras formas posibles de enseñar y aprender matemáticas en el aula de educación infantil más allá de la mera instrucción de técnicas y procedimientos mecánicos que el alumno ha de aplicar. 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 encontrar? Son algunos de

los interrogantes que la clase debería responder con sentido y significado delante de cualquier tarea concreta (Edo, 2005).

La mejor manera de aprender matemáticas en la enseñanza básica es en el seno de un contexto relevante de aplicación y toma de decisiones específicas. En este sentido, la resolución de problemas y no tanto el aprendizaje estructural y poco contextualizado de la matemática, es el entorno que enmarca y da sentido al uso de la matemática en el ámbito escolar.

Una alternativa de enseñanza, que podría adoptar el docente es: la enseñanza por medio de situaciones significativas, ya que con éstas puede variar el contexto elaborando situaciones relevantes para el grupo específico de estudiantes quizás, puede incorporar maneras de abstracción o modos de representación, como la presentación de problemas con objetos manipulables, también deben evaluar las respuestas correctas, el esfuerzo, el entusiasmo, el interés, la solución de problemas, la creatividad, y el comportamiento apropiado, así como dar la oportunidad a los infantes de usar estrategias propias, o que participen en el razonamiento y aprendan las nuevas formas de representar la información (Gifford, 2004; Hoover, 2003; Parmar, 2001).

Si partimos de una visión sociocultural es necesario, que los alumnos desarrollen una comprensión mayor y una conciencia crítica de cómo y cuándo emplear cualquier contenido matemático. Si realmente deseamos que las matemáticas aprendidas en la escuela, sirvan para ser aplicadas en contextos reales y funcionales, ¿no sería más adecuado que los contenidos matemáticos se aprendieran en situaciones donde los conceptos y los procedimientos propios de esta área adquieren un significado funcional real, más allá de la mera técnica? Para esto lo deseable es conseguir una adecuada enculturación matemática (Bishop, 1999); es decir, una inmersión programada y sistemática en contextos culturales propios de su entorno en el que las matemáticas son usadas por sus congéneres adultos para resolver, organizar o comunicar aspectos de la realidad.

Como ya se ha mencionado, la educación matemática en la edad preescolar enfrenta a los alumnos con situaciones y contextos relevantes; es decir, en situaciones potencialmente significativas social, cultural y matemáticamente. Estas situaciones vinculadas a las rutinas diarias tendrán sentido por ellas mismas y generarán algunas interrogantes que los alumnos, con la ayuda de la docente y la colaboración de los compañeros intentarán resolver. En la creación y gestión de situaciones matemáticas potencialmente significativas es necesario reconocer, potenciar y valorar los conocimientos informales de los alumnos, desde los que el maestro puede plantear el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje. 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).

El docente tiene un papel fundamental en este proceso, ya que es él quien crea situaciones con sentido, potencialmente significativas desde la matemática; 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 niños y niñas, media la interacción entre iguales y 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 (Póveda, Garzón y Ordoñez, 1996).

## **2.2 Programa de Educación Preescolar 2004**

En septiembre del 2004 comenzó la primera fase de implementación de un nuevo Programa de Educación Preescolar. Este proceso de reforma ha tenido, desde su inicio dos propósitos centrales: el primero es 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 y la articulación de la educación preescolar con la educación primaria y secundaria. El logro de estos 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, conocimientos o experiencias de cada profesor y profesora, así como las condiciones materiales e institucionales en las que se realiza la labor docente (Moreno, 2004).

Por otra parte, el Programa de Educación Preescolar 2004 tiene un carácter abierto; ello significa que es la educadora quien debe seleccionar o diseñar las situaciones didácticas que considere más convenientes para que los alumnos desarrollen las competencias propuestas y logren los propósitos fundamentales. Igualmente, tiene la libertad de adoptar la modalidad de trabajo (taller, proyecto, etcétera) y de seleccionar los temas, problemas o motivos para interesar a los alumnos y propiciar aprendizajes. De esta manera, los contenidos que se aborden serán relevantes en relación con los propósitos fundamentales y pertinentes en los contextos culturales y lingüísticos de los niños (SEP, 2004). Con la finalidad de hacer explícitas las condiciones que favorecen el logro de los propósitos fundamentales, el programa incluye una serie de principios pedagógicos, así como los criterios que han de tomarse en cuenta para la planificación, el desarrollo y la evaluación del trabajo educativo.

Una de las características del PEP 2004 es que se encuentra formulado en términos de competencias (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), 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. Se tiene como finalidad principal propiciar que la escuela se constituya en un espacio que contribuye al desarrollo integral de los niños, mediante oportunidades de aprendizaje que les permitan integrar sus aprendizajes y utilizarlos en su actuar cotidiano (Yee, 2005).

La selección de competencias que incluye este programa se sustenta en la convicción de que los niños ingresan a la escuela con un acervo importante de capacidades, experiencias y conocimientos que han adquirido en los ambientes familiar y social en que se desenvuelven, y de que poseen enormes potencialidades de aprendizaje. La función de la educación preescolar consiste en promover el desarrollo y fortalecimiento de las competencias que cada niño posee. Centrar el trabajo en competencias implica que la educadora busque, mediante el diseño de situaciones didácticas que incluyan desafíos para los niños y que avancen paulatinamente en sus niveles de logro (que piensen, se expresen por distintos medios, propongan, distingan, expliquen, cuestionen, comparen, trabajen en colaboración, manifiesten actitudes favorables hacia el trabajo y la convivencia, etcétera) para aprender más de lo que saben acerca del mundo y para que sean personas cada vez más seguras, autónomas, creativas y participativas (SEP, 2004).

Una vez definidas las competencias que implican el conjunto de propósitos fundamentales, se ha procedido a agruparlas en seis campos formativos, uno de ellos es el de “Pensamiento Matemático”, el cual 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.

Durante las experiencias en este campo formativo es importante favorecer el uso del vocabulario apropiado, a partir de las situaciones que le den significado a las palabras “nuevas” que los niños pueden aprender como parte del lenguaje matemático (la forma rectangular de la ventana o esférica de la pelota, la mitad de una galleta, el resultado de un problema, etcétera). El campo formativo, alude al conjunto de experiencias de aprendizaje en las que niñas y niños comprometen o ponen en juego las diversas capacidades que poseen con la finalidad de acceder a niveles superiores de logro y aprendizaje en los distintos ámbitos del desarrollo humano: afectivo y social, cognitivo, lenguaje, físico y psicomotor. Estos aprendizajes implican, de manera interrelacionada, la elaboración de conocimientos, la adquisición de habilidades y actitudes para su desempeño en la vida escolar y social presente y futura (Fuenlabrada, 2005; SEP 2004).

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

Para que el currículo prescrito oficialmente pueda funcionar, son importantes algunas acciones de política educativa tales como:, la transformación de la gestión

escolar, la participación de las familias, los materiales disponibles para maestras y alumnos, el tiempo escolar y su uso así como la actualización del personal directivo y docente, el último aspecto con el fin de que cuente con estrategias diversas que le permitan, primero, detectar las necesidades de cada niño y en segundo término, responder adecuadamente a esas necesidades a través del diseño adecuado de su práctica (Yee, 2005).

### **2.2.1 La enseñanza por competencias**

La competencia, como muchos otros términos que se utilizan actualmente en el ámbito de la educación, es un concepto provisto de diferentes contenidos semánticos que vienen a condicionar las prácticas conducentes a su operacionalización, aún más, cuando se trata de diseñar un proceso formativo. La competencia es una potencialidad que permite poner en práctica conocimientos y procedimientos que han sido adquiridos de modo que se transformen en saberes activos y transferibles, es una movilización de todos ellos y son los que un sujeto utiliza frente a la resolución de un problema o de una tarea compleja, se expresa en una acción autónoma y a la vez eficaz. Para que exista competencia es necesario que se ponga en juego un repertorio de recursos (conocimientos, procedimientos, actitudes, comportamientos, etc). Este equipamiento es la condición de la competencia, es el conjunto que la hace posible. Una competencia se sitúa en el amplio espectro de la construcción y no de la simple aplicación (Nordenflycht, 2005).

La competencia puede caracterizarse como 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 destaca, obviamente, la componente operativa del conocimiento, es decir, la presencia de una constante orientación para definir

saber y saber hacer, sobre todo en situaciones señaladas por un elevado nivel de complejidad y que exigen esquemas igualmente complejos de pensamiento y acción (Revista de Educación, 2002).

Es importante mencionar que, 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. Un programa de formación basado en competencias se orienta si no a superar, al menos, a compensar las carencias identificadas en un proceso formativo basado en asignaturas o en objetivos.

Tomando como referente las características atribuidas a una competencia, desprenderemos el efecto que cada una de ellas tiene en el proceso de planificación de proceso de enseñanza y de aprendizaje a través de este enfoque curricular: multidimensionalidad, movilidad, contexto, transferencia, estabilidad, criterios y estándares y reconocimiento social, los siguientes párrafos explican cada uno de los aspectos anteriores tomando como base a Nordenflycht (2005).

*Multidimensionalidad:* una competencia es un conjunto integrado de saberes de distinto tipo, en consecuencia, la planificación del proceso formativo habrá de considerar esta dimensión y poner actividades tendientes a integrar los diferentes componentes, de tipo cognitivo, motor y afectivo o actitudinal, aún cuando su tratamiento inicial sea fragmentario, parcial y secuencial.

*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. El proceso formativo habrá de plantear al alumno problemas, situaciones complejas y variadas, junto con definirle metas que debe lograr para darle la oportunidad de demostrar, de expresar en la acción su nivel de competencia.

*Contexto:* una competencia se demuestra en la acción. Esto implica, además, que el proceso formativo habrá de 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:* la competencia es una capacidad transferible. La competencia esta vinculada con diversas acciones, el proceso formativo habrá de hacer tomar conciencia al alumno de los diferentes conocimientos que constituyen la competencia en desarrollo y hacerle comprender el carácter generalizable que tiene el problema o la situación que debe resolver, así como el procedimiento utilizado.

*Criterios y estándares:* una competencia esta asociada a un estándar. El proceso formativo habrá de establecer las condiciones en las que debe realizarse, los criterios que determinarán si ella ha sido lograda y un nivel de logro mínimo.

*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.

*Estabilidad:* la competencia tiene un carácter durable, el proceso formativo prevee una iteración del ejercicio de la competencia, en diferentes momentos y en situaciones variadas. Por otro lado, la transferencia de aprendizaje, es uno de los conceptos más característicos de una formación por competencias, y es el proceso general de adquisición de competencias integrado por al menos las siguientes fases: *fase de exploración:* tiene un carácter eminentemente motivador y no es otro que el de destacar y poner en evidencia la validez y pertinencia de la competencia que se va a adquirir; *fase de aprendizaje fundamental o básico:* se refiere a los fundamentos mismos de la competencia que se va a abordar, es decir, al conjunto de conocimientos, actitudes, habilidades y actitudes que

permitirán ejecutar una tarea o actividad en los espacios de formación; *fase de integración*: su propósito es integrar, en la realización de una tarea o actividad, el aprendizaje básico logrado por el alumno; *la última fase es la de esfuerzo, enseñanza y aprendizaje sistemático* y ésta alude a la manera cómo un sujeto transfiere los conocimientos adquiridos en un determinado dominio o área a otro diferente.

Retomando en cuenta las características anteriores, para que se logre el desarrollo de competencias en los alumnos, las actividades que se planteen deben: enfrentar situaciones problema, situaciones que deben ser nuevas y altamente motivantes, explorar recursos variados, actuar, interactuar para buscar, investigar, confrontar, analizar, comprender, producir, reflexionar, autoevaluarse, coevaluarse y evaluar procesos y productos, estructurar los conocimientos, integrar los conocimientos, dar sentido a los conocimientos, preparar la transferencia con el propósito de movilizar lo adquirido en situaciones nuevas.

Los diferentes tipos de conocimiento que suelen darse en el metalenguaje de la formación por competencias: los primeros son conocimientos declarativos: son conocimientos teóricos y estáticos que se inscriben en el dominio del conocer. Después siguen los conocimientos procedimentales que corresponden al cómo de una determinada acción, lo que incluye la etapas y procedimientos para acometerla, tienen un carácter dinámico y se expresan, sobre todo, en la acción y los conocimientos condicionales: 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 (Nordenflycht, 2005).

## **2.3 Conocimientos Matemáticos de los niños**

La adquisición de conceptos como tamaño, peso, forma, el tiempo y el espacio

inicia desde que los infantes nacen, al explorar el mundo con sus sentidos y comienzan a experimentarse físicamente. Logran el conocimiento informal de las matemáticas por medio del juego y las actividades diarias que realizan, pues son las fuentes de sus primeras experiencias matemáticas y las representan con modelos, gráficas, por medio del habla, por dramatizaciones y por el arte, se amplía durante la educación preescolar y más allá (Bothaa, Mareea y Wittb, 2004).

De acuerdo a la idea anterior se puede decir que, los niños y niñas, elaboran de manera intuitiva conceptos matemáticos fundamentales, como las relaciones parte-enteras, términos posicionales (arriba, abajo y al lado de), términos comparativos (más grande, más pequeño, más y menos); hacen predicciones, conjeturas y explican cómo y por qué; entienden los fundamentos de la adición y sustracción, además, exhiben a menudo un interés espontáneo en conceptos matemáticos complejos. Asimismo, inventan sus propias estrategias desde antes de entrar a la escuela, pues son capaces de resolver problemas sin instrucción directa de cómo hacerlo (Aunola, 2004; Bardsley, 2002; Warfield 2001).

Como ya se mencionó, los procesos del conocimiento matemático inician mucho antes de esta etapa. Los niños que entran al preescolar lo hacen con una experiencia matemática considerable y un entendimiento parcial de las matemáticas (Pepper y Hunting, 1998).

Desde muy pequeños, los niños pueden distinguir, por ejemplo, dónde hay más o menos objetos, se dan cuenta de que “agregar hace más” y “quitar hace menos”, pueden distinguir entre objetos grandes y pequeños. Sus juicios parecen ser genuinamente cuantitativos y los expresan de diversas maneras en situaciones de su vida cotidiana. Sin embargo, este proceso a veces se ve limitado debido a que el conocimiento previo del niño no se vincula con las actividades que se desarrollan dentro del ámbito escolar. Se ha visto que, la actividad con las matemáticas alienta en los niños la comprensión de nociones elementales y la aproximación reflexiva a nuevos conocimientos, así como las posibilidades de verbalizar y comunicar los razonamientos que elaboran, de revisar su propio

trabajo y darse cuenta de lo que logran o descubren durante sus experiencias de aprendizaje. Ello contribuye además, a la formación de actitudes positivas para el trabajo en colaboración y de disposición a aprender (SEP, 2004).

Como se puede observar en párrafos anteriores, antes de ingresar a la educación preescolar los niños, ya cuentan con conocimiento informal de las matemáticas por lo tanto, los fundamentos del pensamiento matemático están presentes en los niños desde edades muy tempranas. Como consecuencia de los procesos de desarrollo y de las experiencias que viven al interactuar con su entorno, desarrollan nociones numéricas, espaciales y temporales que les permiten avanzar en la construcción de nociones matemáticas más complejas.

El desarrollo de las 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 anterior no significa apresurar el aprendizaje formal de las matemáticas con los niños pequeños, sino potenciar las formas de pensamiento matemático que poseen, hacia el logro de las competencias clave que son fundamento de conocimientos más avanzados que irán construyendo a lo largo de su escolaridad.

### **2.3.1 Aprendizaje de Número**

En nuestra sociedad, los números son utilizados con múltiples propósitos, los usamos a diario, pero ante la pregunta: ¿qué es el número?, nos cuesta responder, nos quedamos sin palabras. Sabemos de qué se trata, podemos dar miles de ejemplos, decir todo lo que el número no es, sin embargo, no podemos definirlo (Sperry, 2000).



El niño, cuando llega a la escuela, ha tenido ya contacto con los números. Ha oído contar, ha oído informaciones numéricas, ha visto números escritos, ha escuchado cuando los leen; no es en la escuela donde empieza su contacto con los números, sino en su medio social, donde recibe los estímulos e informaciones que provocan los primeros aprendizajes. La cantidad de estímulos y su capacidad receptiva determinará el proceso de adquisición de conocimientos (Rodríguez, 1999).

Como ya se mencionó, el ambiente natural, cultural y social en que viven, cualquiera que sea, provee a los niños y niñas de experiencias que de manera espontánea los llevan a realizar actividades de conteo, las cuales son una herramienta básica del pensamiento matemático. En sus juegos, o en otras actividades los niños separan objetos, reparten dulces o juguetes entre sus amigos, etcétera; cuando realizan estas acciones, y aunque no son conscientes de ello, empiezan a poner en juego de manera implícita e incipiente, los principios del conteo (SEP, 2004).

Por lo anterior, podemos decir que los infantes, se van dando cuenta de que los números transmiten diferente información de acuerdo con el contexto en que se encuentran. Es así como reconocen que el *dos* en su casa tiene un significado diferente al *dos* en el coche, en el cine, en el ascensor, o en la puerta de un salón. Por lo tanto van logrando, en forma progresiva, descifrar la información que un número transmite.

Como se pudo observar, los resultados de la investigación nos muestran que si bien, los niños usan los números desde muy pequeños, lo hacen de diferentes formas. A medida que crecen, las respuestas van pasando de la mera descripción del numeral a la identificación de la función específica, ahora bien, es función de la escuela organizar, complejizar, sistematizar los saberes que traen los niños a fin de garantizar la construcción de nuevos aprendizajes (Sperry, 2000).

### **2.3.2 Aprendizaje de Geometría**

El desarrollo del sentido del espacio, haciendo uso de la geometría, es una herramienta esencial para el pensamiento matemático. Para los niños pequeños el espacio es, en principio, desestructurado, un espacio subjetivo, ligado a sus vivencias afectivas, a sus acciones. Las experiencias tempranas de exploración del entorno les permiten situarse mediante sus sentidos y movimientos; conforme crecen aprenden a desplazarse a cierta velocidad sorteando eficazmente los obstáculos y, paulatinamente, se van formando una representación mental más organizada y objetiva del espacio en que se desenvuelven. (Sperry, 2000).

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

La noción de espacio es algo que el niño elabora lentamente a partir de las actividades de exploración del espacio exterior a él. En un principio, lo hace poniéndose a sí mismo como referencia; para ello, necesita construir un sistema de coordenadas relativo a la estructura de su propio cuerpo y a la dirección de la gravedad en términos de *arriba, abajo, delante, detrás, a un lado, al otro lado, etc.* Interactuando con los elementos del espacio en que se mueve, el niño descubre lentamente los efectos de sus desplazamientos y de los objetos de su entorno, así como las relaciones de posición, de dirección, de orientación, etc., que se pueden establecer entre los elementos del espacio, al tiempo que aprende a utilizar un vocabulario específico para describir todo eso (Moreno y Waldegg, 2004).

### **2.3.3 Aprendizaje de Medición**

Para muchos la palabra medida y medición parecerán lo mismo pero en realidad, medición es el proceso por medio del cual asignamos un número a una propiedad física de algún objeto o conjunto de objetos con propósitos de comparación; el nombre de medida lo utilizamos para denotar el número de unidades de la propiedad dada y estas pueden ser cantidades físicas (como largo, alto, peso, volumen) o a cantidades no-físicas (como el tiempo, la temperatura o el dinero). Las cantidades físicas, como el largo de una mesa, pueden ser medidas mediante una aplicación repetida de la unidad directamente sobre el objeto. Las cantidades no-físicas, como el tiempo, utilizan un método indirecto. Los relojes y calendarios son dos instrumentos utilizados para medir el tiempo. Las mediciones de temperatura utilizan un termómetro. El dinero mide el valor, y se utilizan monedas y billetes (Becker, et al 2000).

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

Las investigaciones dicen que, los niños, en sus actividades cotidianas desde antes de ingresar al preescolar ya tuvieron diversas experiencias con distintas magnitudes, principalmente la longitud, el peso, la capacidad y el tiempo; el trabajo sobre la medición involucra la interacción con las magnitudes a través de la comparación, la estimación y la medición con unidades no convencionales (Kamii, 2004; Clements, 2001; Sarama, 1992).

Como ya se dijo, el niño, antes de ingresar a la escuela, no sólo ha escuchado sino que también ha utilizado expresiones relacionadas con la medida tales como, “Está muy lejos para ir caminando”, “es más alto”, “tiene más años que yo”.... que

implican comparaciones. Además ha descubierto otras expresiones que se refieren a las unidades de medida convencionales: “compra medio kilo de plátanos”, “está a 200 kilómetros”, “denme 30 cm de cinta”; además ha tenido contacto con instrumentos de medición como el termómetro, la regla, el metro y la balanza (Sperry, 2000).

Todos los conocimientos que adquiere en el ámbito extraescolar serán una buena base para el desarrollo de los conocimientos posteriores. Los chicos que comenzaron a recorrer este camino realizando comparaciones puramente cualitativas progresan paulatinamente hasta llegar a lo cuantitativo: la medida.

Los niños pequeños descubren las propiedades del sistema formal de medición al utilizar unidades no convencionales. Estas unidades pueden ser unidades corporales: huellas dactilares, manos, pies, o el largo de sus brazos, también pueden medir con clips, bloques, frijoles, o las huellas de las patas de animales comunes, el utilizar todo tipo de unidades o patrones no convencionales, dará lugar a conflictos que se crean cuando aparecen diferentes resultados para una misma cantidad de medida. En este punto las intervenciones de la docente y la interacción entre pares impulsará la necesidad de abordar algunas unidades que sean “convencionales” dentro del aula. Es más, la imprecisión y lo poco práctico de la medición efectiva llevará a la necesidad de utilizar instrumentos en los que se pueda leer directamente la medida (Duhalde y González, 2003).

Para Duhalde y Gonzales (2003) y Sperry (2001), los contenidos más que hay que tomar en cuenta para el concepto “medida” son:

**a) Longitud:** Antes de entrar al preescolar los niños ya se han enfrentado con el hecho de que las cosas son de diferente longitud. Las agujetas de sus zapatos, los vestidos, los pantalones y por supuesto, su altura. Las actividades se centrarán en el establecimiento de comparaciones y en el uso de unidades de medida no convencionales. Sabemos que en un principio estarán ligadas a su propio cuerpo:

el pie, el paso, la mano; posteriormente se usaran tiras de papel, bloques o maderitas en las que prevalezca el largo sobre las restantes dimensiones. El trabajo con pasos, por ejemplo, medir el largo del patio con pasos normales y con “pasos de gigante”, puede provocar situaciones muy interesantes entre los niños, ya que observarán que, según el largo del paso, va a variar la medida pero no su longitud. Podrán así darse cuenta de que la medida depende de la unidad elegida, de este modo se iniciarán en el uso social de las unidades de medida convencionales.

**b) Peso:** Las primeras nociones que los niños adquieren con respecto al peso estarán dadas por la sensación de “pesadez” que es, esencialmente, una propiedad del peso. En un principio utiliza términos globales como “pesado-liviano” que muy rápidamente se convertirá en “más pesado que”-“más liviano que”. Ocurre que las diferencias de peso no son tan fáciles de reconocer como las de longitud: un objeto pequeño no necesariamente será más liviano que otro más grande y a la inversa. En realidad estas situaciones obedecen, al estímulo que provoca la interacción con otras personas que saben más que ellos. Se les debe estimular con el uso de los instrumentos de medida más utilizados en la vida cotidiana.

El uso de diferentes tipos de balanzas y de objetos de medición en las expresiones directas y en las actividades de cocina, carpintería, expresión plástica, entre otros, permitirá que el grupo tome contacto con el kilogramo, los gramos, el cuarto y el medio kilo.

**c) Volumen o capacidad:** La capacidad es la propiedad que tienen algunos cuerpos de contener algo. Las actividades de comparación y las relaciones de proporcionalidad entre las unidades de medida ayudarán a responder por ejemplo: cuántos vasos de leche contiene una jarra, ó cuántos vasos chicos equivalen a uno grande. Servir la merienda, llenar recipientes para regar las macetas, cambiar el agua de la pecera, son algunas otras acciones vinculadas con

la noción de capacidad que facilitan el uso de unidades de medida convencionales: litro, litro y medio, medio litro.

**d) Tiempo:** La medición del tiempo es una de las unidades de medida más comunes, sin embargo no es seguro que haya sido enseñado de la mejor manera. Muy tempranamente el bebé distingue entre las horas de vigilia, las de comida y del cambio de pañal.

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

Disponer de un reloj en el salón de clases, planear situaciones que permitan comparar diferentes modelos de relojes. Las señales reales inmediatas, los patrones complejos de estímulos y la temporalidad, son objetos de la percepción que tienen un anclaje en los hechos corporales, en el entorno próximo y lejano. Así se podrá construir la idea de tiempo histórico, tanto a partir del desarrollo de los mismos niños, -sus cumpleaños por ejemplo- y los tiempos en su comunidad – las celebraciones-. Las experiencias personales; el paso del tiempo y las actividades en el hogar y en la escuela: las diferencias entre mañana, tarde, noche; el vocabulario, por ejemplo en relación con el calendario y la distribución de la semana. Progresivamente los niños aprenden a diferenciar entre día, semana, mes y año; el tiempo y su relación con el espacio: otro día, cuándo serán las vacaciones, cuánto falta para salir de la escuela.

**e) Dinero:** El manejo de dinero suele ser un reto posterior debido a que implica la presencia de decimales; sin embargo la dificultad se presenta sólo si se ignora la

experiencia que los niños han adquirido en la vida familiar. Los niños ya vienen con un conocimiento del dinero, por ejemplo la diferencia entre monedas y billetes, pero esto no significa que la hayan comprendido. El comienzo de la manipulación de algunas relaciones respecto del dinero conjuga los conocimientos que disponga con respecto al número y a la medida. Cuando medimos longitudes o pesos lo hacemos con longitudes y pesos; en cambio cuando medimos el valor de un objeto necesitamos recurrir a los billetes, las monedas, cuyo valor es “convencional”, “arbitrario” y “convertible”.

## **2.4 La educación matemática y situaciones contextualizadas: una perspectiva sociocultural**

Siguiendo a Maldonado y Francia (1996), podemos describir tres tipos de conocimiento en el ser humano: el físico, el lógico y el social. Los dos primeros están relacionados con fuentes externas para su adquisición, mientras que el tercero se relaciona con procesos internos de construcción. El *conocimiento físico* surge como una abstracción simple de las propiedades observables de los objetos; el *conocimiento social* se adquiere a través del contacto con otros y tiene significado dependiendo del modo en el cual es transmitido por su cultura, de allí su carácter arbitrario basado en el consenso social; mientras que el *conocimiento lógico-matemático* se construye al relacionar los datos obtenidos por el conocimiento físico, esta relación no es observable, se construye mentalmente. Este último, se caracteriza por: (a) no ser enseñable directamente, debido a que el propio sujeto lo construye a través de su experiencia; (b) se desarrolla en sentido

ascendente hacia la búsqueda de la coherencia y el equilibrio; (c) una vez que se construye no se olvida. En la medida en la que se experimenta con el conocimiento físico y social, mejor se estructura este conocimiento.

Desde una visión sociocultural del conocimiento y del aprendizaje, concebimos la matemática no como técnicas a aprender, sino; 1) como el resultado de ciertas actividades desarrolladas por las personas y por tanto, 2) como fenómeno cultural evolutivo. Y desde esta misma visión, concebimos la enseñanza de la matemática como un proceso de enculturación cuyo objetivo es que los alumnos se apropien de una parte específica de su cultura. La educación matemática pasa por ayudar a los alumnos a vivir situaciones de actividad matemática (situaciones de búsqueda y no sólo de aplicación), propias de su entorno sociocultural. Es necesario, que los alumnos desarrollen una comprensión mayor y una conciencia crítica de cómo y cuándo emplear cualquier contenido matemático (Edo, 2005).

De acuerdo con Baquero (2002), se retoma la idea de que el aprendizaje debe comprenderse como un modelo multidimensional de apropiación cultural, pues se trata de una experiencia que involucra el pensamiento, la afectividad y la acción; se destaca la importancia para la actividad y el contexto para el aprendizaje; y se reconoce que el aprendizaje escolar es ante todo un proceso de enculturación mediante el cual los estudiantes se integran de manera gradual en una comunidad o cultura de prácticas sociales. En esta misma dirección, se comparte la idea de que aprender y hacer son acciones inseparables. En consecuencia, un principio nodal de este enfoque plantea que los alumnos (aprendices o novatos) deben aprender en el contexto pertinente (Citado en Díaz Barriga, 2006).

Todo conocimiento, producto del aprendizaje o de los actos del pensamiento o cognición puede definirse como situado en el sentido de que ocurre en un contexto y situación determinada, y es resultado de la actividad de la persona que aprende en interacción con otras personas en el marco de las prácticas sociales que promueve una comunidad determinada.



Tomando en cuenta las ideas anteriores, podemos decir que, el aprendizaje escolar y en particular el aprendizaje de los contenidos matemáticos, es un proceso de construcción socialmente mediado. Esto quiere decir que los alumnos no aprenden recibiendo y acumulando pasivamente información del entorno, sino que lo hacen a través de un proceso activo de elaboración de significados y atribución de sentidos. Este proceso se lleva a cabo mediante la interacción, la negociación y la comunicación con otras personas en contextos particulares, culturalmente definidos, y en el que determinados instrumentos culturales juegan un papel decisivo (Edo, 2005).

La perspectiva sociocultural sugiere que cuando a los estudiantes 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. La estructura del andamiaje alude a un tipo de ayuda que debe tener como requisito su propio desmontaje progresivo, el andamio es temporal y ajustable pues se va modificando en el mismo proceso de enseñanza, hasta que el alumno pueda operar de manera independiente. Los planteamientos vigotskianos postulan a la enseñanza como forma de cooperación entre el niño y el adulto. Cooperación que no podría formarse en forma aislada sino que, necesariamente, transcurre al interior de los contextos socio-culturales que comparten con otros (Boggino, 2004).

Si realmente deseamos que las matemáticas aprendidas en la escuela, sirvan para ser aplicadas en contextos reales y funcionales, ¿no sería más adecuado que los contenidos matemáticos se aprendieran en situaciones donde los conceptos y los procedimientos propios de esta área adquieren un significado funcional real, más allá de la mera técnica?. Para esto lo deseable es conseguir una adecuada enculturación matemática (Bishop, 1999); es decir, una inmersión programada y sistemática en contextos culturales propios de su entorno en el que las matemáticas son usadas por sus congéneres adultos para resolver, organizar o

comunicar aspectos de la realidad.

Si tomamos en cuenta las experiencias culturales y sociales de los alumnos, es preciso considerar a la cultura y a la comunidad local como punto de partida y como el entorno significativo de todo aprendizaje. Los procesos de enseñanza y aprendizaje 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. Se tiende a trabajar con los objetos de conocimiento, en la medida de lo posible a partir de situaciones reales. Los saberes son construcciones que los alumnos realizan a partir de sus propios modos de percibir la información que reciben en las situaciones dónde viven y actúan, a la vez que, transforman parcialmente los saberes de su propia comunidad. 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 (Boggino, 2004).

#### **2.4.1 Situaciones contextualizadas**

Son situaciones que impulsan a los niños a la actuación colectiva o individual, por que les ofrece retos, los problematiza y les crea necesidades en las que hay un interés grupal o individual por satisfacerlas, el niño encuentra significados que en contextos menos reales le serían imposibles, ensaya y experimenta desde sus hipótesis, verifica en el mismo contexto su validez, a la vez que confronta o es confrontado por sus pares (Poveda, Garzón y Ordóñez, 1996).

Una situación contextualizada podría caracterizarse como una situación compleja, contextualizada y significativa, que lleva al alumno a tratar o a procesar una determinada información y a la realización de un producto. Es compleja porque requiere de una serie de operaciones que el alumno debe integrar para enfrentar y resolver la situación y no se limita a la aplicación automática de una respuesta prefabricada o de una determinada regla o fórmula. Es contextualizada porque se

desarrolla en un medio o contexto específico y este contexto es el que determina el comportamiento que el alumno adopte y es significativa, en la medida en que responde a un para qué sirve, al que el alumno le confiere sentido y en consecuencia, le resulta motivadora (Nordenflicht, 2005).

Retomando el aspecto “significativo” de la situación, existen numerosos estudios que determinan que para que una actividad de aprendizaje suscite la motivación, ésta debe: ser significativa para los estudiantes, integrarse con otras actividades, representar un desafío para los estudiantes, tener un carácter auténtico, exigir un compromiso cognitivo, dar responsabilidad y permitir tomar decisiones, tener un carácter interdisciplinario, dar consignas claras y disponer de tiempo suficiente para la ejecución (Boggino, 2004).

En la creación y gestión de situaciones matemáticas potencialmente significativas es necesario reconocer, potenciar y valorar los conocimientos informales de los alumnos, desde los que el maestro puede plantear el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje.

La educación matemática puede y debe contribuir tanto al desarrollo personal como a la socialización de los alumnos y en particular, debe contribuir a largo plazo a la adquisición, por parte de los alumnos, de un conjunto de capacidades necesarias para actuar como ciudadanos competentes, activos, implicados y críticos. El reconocimiento de situaciones matemáticas potencialmente significativas y la creación de ambientes de participación y de resolución de problemas es el camino para conseguir una adecuada educación matemática en los primeros años (Edo, 2005).

Es importante mencionar que la situación 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 (Baquero, 2002).

Edo (2005) propone una serie de criterios para la creación de situaciones didácticas en matemáticas potencialmente significativas: El primero es contextualizar el aprendizaje de las matemáticas en actividades auténticas y significativas para los alumnos. Después se debe orientar el aprendizaje de los alumnos hacia una comprensión y la resolución de problemas. No debemos limitar y jerarquizar en una secuencia única los contenidos matemáticos de aprendizaje. Hay que apoyar sistemáticamente la enseñanza en la interacción y la cooperación entre alumnos. Debemos ofrecer a los alumnos oportunidades suficientes de “comunicar experiencias matemáticas”, la expresión oral. Por último, atender los aspectos afectivos y emocionales implicados en el aprendizaje y el dominio de las matemáticas.

Para finalizar este apartado se puede decir que la mejor manera de aprender matemáticas en la enseñanza básica es en el seno de un contexto relevante de aplicación y de la toma de decisiones específicas. En este sentido, la resolución de problemas y no tanto el aprendizaje estructural y poco contextualizado de la matemática, es el entorno que enmarca y da sentido al uso de la matemática en el ámbito escolar.



## **B. CONTEXTUALES**

Para que en México se estableciera la educación básica obligatoria de 12 años, transcurrieron 135 años. En 1867 se constituyó la obligatoriedad de la educación primaria elemental, que abarcaba tres grados de escolaridad, en 1940 se amplió a seis años. En 1993 se decreta la obligatoriedad de la educación secundaria. La obligatoriedad de la educación preescolar se decretó el 12 de noviembre de 2002 mediante la reforma de los artículos 3° y 31 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Moreno, 2004).

En el 2002 se puso en marcha el proceso Renovación Curricular de la Educación Preescolar. El propósito del Programa para la Renovación Curricular y Pedagógica de la Educación Preescolar fue mejorar la calidad educativa que se brinda a las niñas y los niños de 3 a 5 años de edad. La reforma abarcó cuatro líneas de acción: a) Renovación del programa de educación preescolar. b) Transformación de la gestión escolar. c) Actualización del personal docente y directivo en servicio. Y d) Producción y distribución de materiales educativos.

La modificación a la educación preescolar pretendió desarrollar en los niños y niñas competencias, habilidades y conocimientos que les serán útiles a lo largo de la vida y en el transcurso de su formación, por ello el nuevo plan agrupa los siguientes campos formativos: 1) Desarrollo personal y social. 2) Lenguaje y comunicación. 3) Pensamiento matemático. 4) Exploración y conocimiento del mundo. 5) Expresión y apreciación artísticas. 6) Desarrollo físico y salud. Esta orientación integral de la educación preescolar tuvo como objetivo sentar las bases para iniciar el proceso de articulación de esquemas curriculares y pedagógicos entre la primaria y secundaria, de tal manera que los cambios entre un nivel educativo y otro sea continuo y ascendente (SEP, 2004).

El aprendizaje escolar y en particular el aprendizaje de los contenidos matemáticos, es un proceso de construcción socialmente mediado. Esto quiere decir que los alumnos no aprenden recibiendo y acumulando pasivamente información del entorno, sino que lo hacen a través de un proceso activo de elaboración de significados y atribución de sentidos. Este proceso se lleva a cabo mediante la interacción, la negociación y la comunicación con otras personas en contextos particulares, culturalmente definidos, y en el que determinados instrumentos culturales juegan un papel decisivo. La creación de situaciones potencialmente significativas desde la enseñanza y aprendizaje de la matemática, es decir, la creación de contextos en los que aparecen o se crean interrogantes que la clase desea resolver debería ser nuestro objetivo (Edo, 2005).

Este informe aborda el aprendizaje de los contenidos matemáticos de niños y niñas en edad preescolar mediante la implementación de situaciones significativas. Parte de una investigación general llamada *“Entornos para el Aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Preescolar”*, en la que se evaluaron e intervinieron diferentes factores involucrados en el aprendizaje matemático, *docentes, niños y contexto*: el primero se refiere a la capacitación docente y uso de estrategias de enseñanza; el segundo, a la promoción de competencias matemáticas en niños y niñas que incluyen los contenidos número, geometría y medida; y el tercer factor que comprende al contexto, trata de conocer e identificar cómo influye el contexto sociocultural (escuela y familia) en el aprendizaje matemático de los niños y niñas preescolares.

En el siguiente apartado se describe de forma más precisa el programa *“Entornos para el Aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Preescolar”*

## **B.1 Descripción del Programa: “Entornos para el Aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Preescolar”**

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

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

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

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

El desarrollo de las capacidades del individuo ocurre a través del apoyo que le brinda el adulto al aprendiz para sostenerlo en la actividad, el cual en un inicio es mayor o total, delegándolo hacia el final al aprendiz (Peralta, 2004).

La mediación semiótica de la actividad mental reorganiza de manera profunda los procesos mentales a través de instrumentos, los cuales pueden ser materiales o simbólicos (lenguaje, sistemas numéricos, gráficos, etc) (Gómez, 1997).

Los medios para el tratamiento de la información y fuentes de significados son los sistemas de representación, mismos que cumplen con la función de



comunicar (Rodrigo, 1997).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

La contextualización del uso de conocimiento hace pertinente la actuación

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

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

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

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

A partir de las premisas que constituyen la perspectiva conceptual, el programa se logra cristalizar en los rasgos operativos de la siguiente forma:

Los objetivos planteados en el programa fueron:

- a) Crear entornos de aprendizaje que faciliten los intercambios en el alumnado, y entre docentes-estudiantes, que permitan el encuentro con las

matemáticas en situaciones donde sean relevantes y puedan usarse en la vida cotidiana.

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

A partir de las premisas y de los objetivos planteados, es que el programa, tomó en cuenta como factores de análisis: ***las competencias matemáticas de niños y niñas preescolares; la actividad docente; y el contexto escolar y familiar***<sup>1</sup> (anexo 1).

El programa comprendió dos etapas en su desarrollo:

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

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

---

<sup>1</sup> Cada uno de estos factores serán abordados por diferentes informes, el que se presentará en éste es de de competencias matemáticas de niños y niñas preescolares (“Impacto de la enseñanza del contenido medición por medio de situaciones contextualizadas en los tres grados de preescolar”).

## B.1.1 Evaluación de Competencias Matemáticas en los Niños y Niñas Preescolares

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

Como **objetivo** principal de esta etapa del programa se tuvo: Conocer el nivel de competencias matemáticas en los infantes de 1°, 2° y 3° grado de preescolar que permita elaborar un programa de intervención para promover el desarrollo de dichas competencias.

Se aplicó la evaluación inicial a 162 niños y niñas de 3 a 6 años de edad, dichos participantes pertenecieron a dos CENDIDEL (Centro de Desarrollo Infantil de las Delegaciones del Gobierno del Distrito Federal) diferentes, de todos los participantes, 51 pertenecen a uno y 111 al otro. Ambos están ubicados en la delegación Miguel Hidalgo del Distrito Federal.

Dado que era necesario conocer las competencias matemáticas en niños y niñas de preescolar, se elaboró el instrumento “*EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS PARA INFANTES PREESCOLARES*”<sup>2</sup>, conformado por 81 reactivos, divididos en tres actividades (*Las Frutas, El Zoológico y Alimentación de los animales*). El instrumento se elaboró desde una perspectiva situada, ya que plantea situaciones diversas que tomaron en cuenta tres de los ámbitos (cotidiano, público y científico), propuestos por PISA, en los que los infantes pueden

---

<sup>2</sup> La “*Prueba de Evaluación de Competencias Matemáticas para Infantes Preescolares*”, fue elaborada por un subgrupo del equipo de participantes del programa “*Entornos para el Aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Preescolar*” (Dirección Lic. Javier Alatorre Rico, Gallegos Junco Iris del Carmen, Jiménez Taboada Yadira Jannet, Lara Gutiérrez Yazmín Alejandra, Vidal Pérez Liliana y Venegas Martínez Jocelin).

desarrollar competencias. Por otro lado, los contenidos retomados en la evaluación fueron: número, geometría y medida, propuestos en el PEP 2004.

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

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

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

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

### **B.1.2 Práctica Docente**

La perspectiva socioconstructivista propone que en la enseñanza los docentes

adquieren un papel importante debido a que es éste el que ayuda al aprendiz a mantenerse dentro de la actividad, a través de su colaboración, ya que interviene como el experto que en un inicio dará un apoyo mayor y poco a poco irá delegándole la responsabilidad al alumno, para que de este modo éste pueda resolver de manera independiente la situación o problemática presentada. De igual forma, las docentes deben tener la seguridad de que dominan el contenido que van a enseñar para poder transmitir a sus alumnos de forma adecuada.

Por otro lado, la matemática es un conocimiento con gran carga cultural, por lo que su enseñanza tendrá que darse de manera situada y contextualizada, esto a través de situaciones que permitan a los alumnos enfrentarse a problemáticas donde las matemáticas adquieran un significado relevante para su resolución, esto a su vez permitirá a las docentes la transferencia del conocimiento, ya que en un inicio tendrá que asistir de manera específica a niños y niñas, a través de una serie de estrategias como: el cuestionamiento, guía, modelamiento, moldeamiento y andamiaje, para así delegarle la responsabilidad a los infantes (Moreno y Waldegg, 2004; Peralta, 2004).

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

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

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

preescolar donde laboran.

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

Como era necesario conocer la percepción que tienen las docentes acerca de las matemáticas y todo lo relacionado con la didáctica de las mismas, se elaboraron los "*Instrumentos para Evaluar al Personal Docente de Preescolar*"<sup>3</sup>, conformados por un total de ocho instrumentos, que se enlistan a continuación:

1. *Cuestionario de datos Generales*. Sirve para recabar datos personales de la docente, el cual incluye nombre, edad, grado que imparte, nombre de la escuela, tiempo de laborar en la institución actual, tiempo de ejercer como docente, su escolaridad máxima y estudios adicionales para ser docente.
2. *Estimación de Habilidades*. Tiene la finalidad de conocer el grado de habilidad que las docentes consideran tener para enseñar los distintos campos formativos del PEP 2004, principalmente la parte de Pensamiento Matemático.
3. *Conocimientos del Programa de Educación Preescolar 2004*. Indaga acerca de la utilización de éste, sus objetivos, el tiempo de utilizarlo, las dificultades

---

<sup>3</sup> Los "*Instrumentos para Evaluar al Personal Docente de Preescolar*" fueron elaborados por un subgrupo del equipo de participantes del programa "*Entornos para el Aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Preescolar*" (Dirección: Dra. Norma Georgina Delgado Cervantes; Becerril Cortes Natalia, Cortes Torres Roberto, Cruz Martínez Dulce y Melgarejo Meléndez María Isabel).



que se les presentan al utilizarlo, así como todo lo relacionado con los contenidos matemáticos propuestos en el programa.

4. *Planeación de Actividades.* Con la finalidad de conocer la frecuencia de la planeación, los ejes en que se basa, los campos formativos que son considerados, se examina si se incluyen las matemáticas, sus propósitos, objetivos, el tipo de actividades escolares y si se prevé alguna evaluación. También califica si la planificación es clara o confusa, con o sin adecuaciones y realizada con anterioridad o improvisada.
5. *Enseñanza Matemática.* Tiene la finalidad de recoger datos acerca de la enseñanza matemáticas a lo largo del curso, tiempo que se le dedica, enseñanza de contenidos matemáticos basados en el PEP 2004, qué materiales, estrategias y actividades que utiliza.
6. *Evaluación de la Enseñanza Matemática.* Tiene la finalidad de saber si dentro de sus actividades escolares la maestra incluye alguna evaluación del aprendizaje matemático, de qué manera es que se realiza, qué de los contenidos que enseña evalúa, con qué frecuencia, los criterios en los cuales se basa para evaluar, para qué le sirven los resultados y a quién le informa de éstos.
7. *Prueba de Actitudes Matemáticas.* Evalúa la autoeficacia de las docentes con respecto a matemáticas, la naturaleza de las mismas así como la dificultad, importancia y utilidad; y el aprendizaje-enseñanza en el nivel preescolar.

### **B.1.3 Contexto escolar y familiar**

Una de las razones para estudiar el contexto de los niños de edad preescolar se debe a que la mayoría de los conocimientos que se tienen sobre éstos, se centran

principalmente en el niño de forma individual y resulta haber un conocimiento muy vago respecto al amplio contexto dentro del cual ocurre su desarrollo, pues aunque la noción del desarrollo del niño dentro de un contexto, sociedad o cultura no es nueva, no se toma en cuenta para la enseñanza.

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

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

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

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

Para poder cumplir con los objetivos se diseñaron los “*Instrumentos para Evaluar el Contexto Escolar y Familiar*”<sup>4</sup>. Los instrumentos fueron:

1. *Datos de la institución.* El cual consta de 37 reactivos en su mayoría de preguntas abiertas. Se divide en tres rubros: Ficha de identificación: con 12 reactivos que recuperan los datos generales de la Institución, descripción de las instalaciones y población que forma la institución. Organización y forma de trabajo: con 10 reactivos que tienen como objetivo conocer quien o quienes son los encargados de planear las actividades de la institución. Programa de educación preescolar: cuenta con 15 reactivos, destinados a conocer que Programa de Preescolar utiliza la Institución y cómo lo utiliza.
2. *Recursos y ambiente escolar de la institución.* Este instrumento está conformado por 68 reactivos divididos en dos apartados: aulas e institución. En el apartado de aulas se reconocen las razones por las cuales el aula está organizada en la manera específica como se observa en ese momento, esto es indagado a través de 9 preguntas formuladas de manera directa a la maestra del grupo. La disposición y tipo de materiales con los que cuenta el aula se observa de manera directa. En el apartado de la institución, a través de 11 preguntas, se reconocen los espacios con los que cuenta y el uso que se le da a éstos.
3. *Contexto familiar.* Este instrumento consta de 47 reactivos divididos en tres apartados: La Ficha de Identificación de la Familia: consta de 11 reactivos que permiten conocer los datos generales de la familia (nombres, edades, nivel de estudios y jornada de trabajo de los padres, etcétera). Datos

---

<sup>4</sup> Los “*Instrumentos para Evaluar el Contexto Escolar y Familiar*” fueron elaborados por un subgrupo del equipo de participantes del programa “*Entornos para el Aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Preescolar*” (Dirección Delgado Cervantes Norma Georgina, Becerril Alvarado Gilda Ivonne, Pérez Rentería Alma Erendida y Reyes Mejía Arlet Guadalupe).

socioeconómicos: tiene nueve reactivos que indagan las características de la vivienda, el número de personas que viven en casa y los recursos económicos de la familia. Actitudes, apoyo y estrategias familiares: está formado por 27 reactivos que reconocen cuál es la actitud y apoyo que brindan a los niños en la familia así como la visión que tienen los padres acerca de la institución educativa y de las matemáticas.

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

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

El Programa de Intervención se dividió a su vez en *dos fases*: la primer fase engloba el Diseño de Situaciones Didácticas contextualizadas para el aprendizaje matemático de niños y niñas preescolares y Diseño del Programa de Capacitación Docente en Servicio; la segunda abarca la implementación del programa de intervención y la realización de la evaluación final para conocer el impacto del mismo.

A continuación se presenta el trabajo realizado en ésta etapa:

#### **B.1.4 Diseño del programa de capacitación docente en servicio**

Debido a los cambios ocurridos a partir de la implementación del nuevo Programa de Educación Preescolar (PEP 2004), que implica una visión distinta de la enseñanza de las matemáticas, donde se considera que el niño debe lograr competencias matemáticas en su contexto natural y teniendo en cuenta que este enfoque de competencias pretende abarcar un conocimiento más integral que propicie la reflexión y el uso de las matemáticas, que no se quede simplemente en el juego, la ejecución o la reproducción de actividades, las cuales pudieran no ser relevantes ni significativas para el aprendizaje de los niños, es que, la finalidad de esta capacitación es proveer a las docentes de herramientas que favorezcan el desarrollo de competencias matemáticas así como que las valoren, razonen y se sientan capaces de utilizarlas de manera adecuada y reflexiva al llevarlas a cabo en sus prácticas educativas con sus alumnos. A partir de lo anterior se propusieron los siguientes objetivos:

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

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

Después se asignaron a tres integrantes del equipo de investigación para que

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

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

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

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

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

#### **ETIQUETAR**

El etiquetar corresponde a la asignación de etiquetas; esto es, que a cada sujeto le corresponda una y sólo una palabra numérica, además de que se usan tantas palabras como objetos

# 1 2

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

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

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

La intención de que se filmara la implementación de las situaciones didácticas,

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

Al finalizar cada una de las sesiones, se realizó una parte esencial de la capacitación docente, ya que el equipo de tres integrantes, que formó parte del grupo de investigación, cuestionaron las impresiones de la docente acerca del desempeño de los niños y niñas y de su propio desempeño, de modo que la docente pudiera externar sus dudas y sugerencias de la situación didáctica implementada, esto sirvió para realizar una reflexión sobre la importancia que tienen las matemáticas y sobre todo las situaciones didácticas, es decir, la forma en que son diseñadas e implementadas, permitiéndole así dar puntos de vista, correcciones y aportaciones que pudiesen contribuir al mejor desarrollo de éstas.

### **B.1.5 Diseño de situaciones contextualizadas**

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

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



enfrentar situaciones de la vida cotidiana de manera autónoma y eficaz.

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

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

El siguiente capítulo presenta, la parte que se tomo de este macroproyecto y es el impacto que tuvo la enseñanza del contenido medida en los niños y niñas de primero, segundo y tercero de preescolar.

Es importante mencionar que cada uno de los factores (niños, docentes y contexto) son abordados por diferentes informes, el factor que se aborda en el presente reporte es el de la promoción de competencias matemáticas en niños y niñas que incluyen los contenidos numero, geometría y medida en primero, segundo y tercer grado de educación preescolar y de forma mas específica se reporta el impacto que tuvo la enseñanza del contenido medida en los tres grados de preescolar, este factor se abordara en el capítulo de intervención (Capítulo III).



### **III. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN: “IMPACTO DE LA ENSEÑANZA DE MEDICIÓN EN INFANTES DE EDUCACIÓN PREESCOLAR”**

En el capítulo anterior se pudo observar un panorama general de lo que se realizó en el programa “*Entornos para el Aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Preescolar*”, los factores abordados y la forma en que se trabajaron; en este capítulo se podrá observar el recorte que se hizo del macroproyecto: “El impacto de la enseñanza de medida en infantes de primero, segundo y tercer grado de preescolar”

Es importante mencionar que el hecho de que sólo se reporte la enseñanza de medición, no implica que se dejaron de lado los otros dos contenidos matemáticos (número y geometría) pues no se pueden dar de una manera aislada, porque en la vida cotidiana de una u otra forma interactúan y sí lo que se pretendía era promover el pensamiento matemático y desarrollar las competencias matemáticas de niños y niñas preescolares, tenían que darse tal y como en la vida cotidiana se encuentran, en interacción permanente. Lo que se tiene que especificar es que, aunque se abordaron los tres contenidos, en algunas situaciones el contenido central fue: “medida”.

El instrumento con el que se evaluó a los infantes (*ver apartado: 3.5 materiales, instrumentos y recursos*), fue diseñado por los propios integrantes del equipo de investigación, con la aplicación de dicho instrumento se sabría la situación en la que se encontraban los niños y niñas de la institución en la que se trabajó para posteriormente hacer una planificación que mejorara dicha situación.

Una vez aplicado el instrumento de evaluación y a partir de los resultados obtenidos se prosiguió a realizar la *segunda fase* del programa, la cual consistió en el Diseño del Programa de Intervención, la cuál consistió en el diseño e implementación de situaciones contextualizadas.

El presente programa de intervención tiene como **objetivo central**: el diseño e implementación de un programa integrado por diversas situaciones didácticas que favorezcan el desarrollo de competencias de medición en los infantes de educación preescolar.

### **3.1 Objetivos específicos**

- Evaluar el nivel de competencias relacionadas con la medición, con que cuentan los niños y niñas preescolares mediante la aplicación del instrumento *“Evaluación de competencias matemáticas para infantes preescolares”*.
- Apoyar el desarrollo de competencias matemáticas en niños y niñas de preescolar, en especial en el uso de los sistemas de medición, a partir del diseño de situaciones contextualizadas.
- Implementar un programa que incluya situaciones contextualizadas que favorezcan la construcción de competencias relacionadas con la medición en niños y niñas de educación preescolar
- Evaluar el impacto de las situaciones contextualizadas en el desarrollo de competencias enfocadas en el contenido “medida” en los infantes preescolares mediante la re-aplicación del instrumento *“Evaluación de competencias matemáticas para preescolares”*.

### **3.2 POBLACIÓN**

El Programa de Intervención estuvo destinado a un total de 44 estudiantes de 1°, 2° y 3° de preescolar, cuyas edades oscilan entre tres y seis años de edad. Dicha

población pertenece a un Centro de Desarrollo Infantil de las Delegaciones del Gobierno del Distrito Federal “CENDIDEL” ubicado en la Delegación Miguel Hidalgo en el D.F.

De manera más específica, la distribución de la población quedó de la siguiente forma: cinco infantes de 3 años, trece de 4 años, diecinueve de 5 y siete de 6 años. De estos infantes 19 pertenecen a primero de preescolar, 7 a segundo y 18 a tercero.

### **3.3 ESPACIO DE TRABAJO**

Como ya se mencionó, el Programa de Intervención se llevó a cabo en un Centro de Desarrollo Infantil de las Delegaciones del Gobierno del Distrito Federal “CENDIDEL” ubicado en la Delegación Miguel Hidalgo, dicha institución se encuentra dentro de un mercado, cuenta con servicios básicos como son: agua, luz, drenaje y gas. Algunos de estos gastos son subsidiados por la Delegación y otros son cuotas que los padres aportan.

En la entrada del preescolar hay una biblioteca en la que se encuentran libros, cuentos, periódicos y revistas, también tiene un espacio abierto de uso común para los niños como juegos de piso (avión y stop), resbaladilla y columpios. Además cuenta con otras instalaciones como la oficina de la directora (Dirección), la bodega, el consultorio médico, también con baños, uno destinado para el personal académico y baños exclusivos para niños y niñas con mobiliario de acuerdo con su edad y tamaño, asimismo cuenta con la cocina y el comedor.

Las aulas cuentan con mobiliario y espacios físicos adecuados para lo los niños y niñas; además de cada una de las aulas cuenta con buena ventilación e iluminación. Esta institución cuenta con cinco aulas distribuidas de la siguiente forma:

- Maternal: niños menores de 3 años.
- Preescolar 1: dividido en dos aulas 1° “A”; niños de tres y cuatro años y 1° B; niños de cuatro años.
- Preescolar 2: niños de cuatro y cinco años.
- Preescolar 3: niños de cinco y seis años.

Para aplicar las situaciones el espacio de trabajo variaba según lo que se necesitara para llevarlas a cabo como por ejemplo el comedor, el patio del preescolar o del mercado o el salón, según lo requiriera la situación (*anexo 2*)

### **3.4 FASES DEL PROCEDIMIENTO**

Las fases por las que discurrió el procedimiento fueron cuatro: diagnóstico, diseño, implementación y evaluación del impacto del programa, a continuación se describen las actividades que se llevaron a cabo en cada una de ellas (*anexo 3*).

#### **3.4.1 Primera fase: Diagnóstico**

Para esta fase se planteó como *propósito*: Evaluar el nivel de competencias en los contenidos de medición con los que cuentan los niños y niñas preescolares mediante la aplicación del instrumento “*Evaluación de Competencias Matemáticas para Niños Preescolares*” (*ver apartado 3.5 materiales instrumentos y recursos*).

Para cumplir con el propósito se realizó una evaluación diagnóstica en infantes de 1°, 2° y 3° de preescolar con la finalidad de conocer el nivel de competencia con el que los niños y niñas contaban, antes de implementar el Programa de Intervención.

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

Finalmente se elaboró un reporte de los resultados obtenidos, que sirvió como punto de partida para el diseño e implementación de las situaciones didácticas.

### **3.4.2 Segunda fase: Diseño**

El *propósito* de la segunda fase fue: Apoyar el desarrollo de competencias matemáticas en niños de preescolar, en especial las referidas a los usos de medición a partir del diseño de situaciones contextualizadas.

En esta fase se diseñaron situaciones contextualizadas destinadas a promover el desarrollo de competencias matemáticas en los infantes de primero, segundo y tercero de preescolar; teniendo como referente el Programa de Educación Preescolar 2004, el cual considera una serie de competencias que los niños deben desarrollar en la educación preescolar. Por lo anterior es que las situaciones contextualizadas se estructuraron con base a las competencias que el PEP 2004 propone.

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

Las situaciones tuvieron como contenido central la “medida” y el marco de referencia fue la perspectiva socioconstructivista del aprendizaje que concibe el desarrollo humano como producto social y educacional, consecuencia de las relaciones que se dan entre las personas en contextos sociales, culturales e históricos determinados, además, como ya se mencionó, se utilizó de referencia la prueba PISA abarcando los ámbitos cotidiano, público y científico así como los niveles de competencia reproducción, conexión y reflexión (*anexo 4*).

Para el diseño de las situaciones en primer lugar se les asignó un título, así como una breve introducción en la que se explica el contexto y la temática para trabajar, identificando la relación que la situación tiene con los contenidos matemáticos del PEP 2004. También se establecieron los objetivos a lograr al realizar la actividad con los niños y niñas de 1°, 2° y 3° de preescolar, así como los propósitos que se pretendían obtener con la realización de la situación contextualizada, además de mencionar el ámbito al que pertenece (cotidiano o público), de modo que, a través de la ejecución de las actividades los niños y las niñas pudieran tener contacto con situaciones de diferentes orígenes, es decir, que al estar determinando el ámbito específico al que la situación pertenece, es posible que se identifique la utilidad de los conocimientos matemáticos en situaciones con las que el niño o niña puede llegar a tener relación en algún momento de su vida (OCDE, 2003).

Cabe mencionar que también se identificaron los campos formativos incluidos en el PEP 2004 con los que la situación tenía relación, los cuales podían ser: Desarrollo Personal y Social, Lenguaje y Comunicación, Exploración y Conocimiento del Mundo, Expresión y Apreciación Artística y Desarrollo Físico y Salud.

La identificación del vínculo con los campos formativos se realizó de modo que las situaciones diseñadas, permitieran integrar los contenidos y competencias que el



PEP 2004 propone, permitiendo destacar que las actividades que pueden realizarse en diferentes ámbitos de la vida, tienen relación con el uso de conocimientos matemáticos, y que dichos conocimientos no se utilizan de manera aislada para la solución de problemas específicos, sino que el uso que se le pueden dar a éstos, es variado.

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

Por otro lado, se elaboró una tabla en la cual se especifican los contenidos tanto, conceptuales o declarativos (saber qué), como procedimentales (saber hacer) y actitudinales (saber ser) que se desarrollan a lo largo de la situación.

Se intentó lograr que el niño utilizará los conceptos para la ejecución o resolución de problemas variados que se le presentarán, a través de procedimientos dirigidos en principio, hasta conseguir que puedan realizarlos de manera independiente, y con lo que respecta a las actitudes lo que se intento fue promover en los niños y niñas desde esta edad, un cambio en las actitudes y sentimientos respecto a las matemáticas, la cual ha sido una asignatura que a la mayoría de los estudiantes les genera sentimientos de incompetencia y frustración debido a fracasos en años previos de su vida educativa.

Con la finalidad de que las situaciones fueran lo más claras posibles, se especificaron los materiales que se utilizaron, dentro de las situaciones los materiales están divididos en dos rubros; por un lado están los *recursos didácticos*; que son todos aquellos materiales concretos que se pueden utilizar, es decir, cartulinas, plumones, lápices, cubos, cuerdas, pegamento, etc; por otro lado, se encuentran los *recursos culturales*, los cuales se refieren a aquellos recursos o

instrumentos creados para facilitar la vida diaria del ser humano, y que son social y culturalmente reconocidos, algunos ejemplos son: el reloj, la cinta métrica, la báscula, regla y el calendario.

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

En cuanto al procedimiento de las situaciones, se decidió reconocer y especificar las actividades que tenía que realizar el infante, de acuerdo con las perspectiva sociocultural, se tomaron en cuenta: retos o problemas a los que tendría que enfrentarse durante la situación y por otra, las actividades de la docente: estrategias que debía aplicar en el transcurso de la actividad. A continuación se describen los aspectos más relevantes del procedimiento:

*Reto para el infante:* Dentro de este apartado se menciona cuáles son los retos que el niño o niña debía enfrentar, en el momento de la realización del procedimiento anterior, es decir las preguntas que el niño o niña debía contestar, o actividades que debía realizar, por ejemplo, en la situación “Miniolimpiadas”, el reto fue: Que el niño realizará una comparación de manera convencional de su estatura y la de sus compañeros para determinar el orden en el que participaran en la competencia.

*Estrategía docente:* Se especifica el tipo de estrategia que debe ser utilizada por la docente, de modo que le permitiera al niño poder cumplir o lograr el reto planteado, teniendo como estrategias utilizadas las siguientes:

*Modelamiento:* En esta estrategia la docente “modela” la acción que espera que el niño realice, de modo que el infante al observar como la docente va llevando a cabo una serie de acciones que forman parte de un procedimiento, pueda realizarlas también. Por ejemplo, en la situación de “La tortillería”, la docente

utilizaba la báscula para pesar las tortillas ajustando las pesas para que quedará en cero y posteriormente irlas moviendo de acuerdo al peso que se estaba midiendo, lo cual era observado por el niño, de manera que le quedara clara la acción que el o ella debía realizar.

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

*Andamiaje:* En las situaciones de aprendizaje, al principio el maestro o maestra hace la mayor parte del trabajo, pero después, comparte la responsabilidad con el niño, es decir, la docente ayuda al niño a realizar la acción de manera directa. Conforme el niño se vuelve más diestro, el profesor va retirando el andamiaje para que se desenvuelva independientemente. Por ejemplo, en la situación de “Un cuadro para mi casa” (*tangram*), los niños tenían que medir, tiras de papel que servirían para hacer el marco de su cuadro, en un principio algunos niños y niñas no hacían uso adecuado de la regla, cuando la maestra se sentaba con alguno realizaba la medición junto con el niño, mostrándole la colocación adecuada de la regla, e iba contando “rayita por rayita” los centímetros que media el largo u ancho de su cuadro de modo que conociera la cantidad de tira de papel que emplearía para realizar el marco, conforme fue haciéndolo le iba cediendo la responsabilidad al niño, de modo que éste comenzará a colocar la regla adecuadamente, que realizará el conteo a partir del cero, que marcará hasta donde ocuparía de la tira

de papel, etc. De modo que el niño logrará medir por sí sólo las últimas tiras. Cabe mencionar que el andamiaje no se da rápidamente, requiere de tiempo, además los niños habían tenido contacto con la regla o la cinta métrica en situaciones como en “¿Cuánto crecimos?” y posteriormente en “Construcción de la casita” y “¿Cómo es mi patio”, lo que permitiría que pudieran aprender a hacer uso de este recurso cultural.

*Cuestionamiento:* Se refiere a que la docente, realice una serie de preguntas a los niños y niñas con el objeto de hacerles reflexionar sobre la problemática que se les está presentando, de modo que los niños busquen respuestas coherentes ante esto, es decir que elaboren soluciones posibles y flexibles, producto de la comprensión ante la situación expuesta; y que además les permita a los niños y niñas hacer uso del lenguaje matemático en el momento de explicitar sus respuestas. El cuestionamiento se realizó con la finalidad de que la docente fuera encausando la discusión, de modo que los alumnos construyeran la comprensión sin apartarse de los objetivos matemáticos de la actividad. Por ejemplo, en la situación de “¿Cuánto crecimos?” se les pedía a los niños que en una gráfica pegaran la tira que correspondía a su estatura de cuando era bebés y a la actual, de modo que eso les permitiera hacer comparaciones de su propia estatura en diferentes edades y entre su estatura y la de sus compañeros, ante esto, la docente comenzaba a realizar preguntas que le hicieran reflexionar a los niños sobre dichas diferencias, como: ¿quién es el más alto del grupo?, ¿Quién es el más pequeño del grupo?, ¿Por cuánto es más alta “Liliana” que “Josué”?, ¿Quién ha crecido más desde su nacimiento hasta ahora?, ¿Quién ha crecido menos?, etc. A partir de estos cuestionamientos los niños y niñas realizaban reflexiones que les permitieran comparar las estaturas, y al mismo tiempo podían, a partir de la gráfica, ubicarse a sí mismos y a sus compañeros de modo que pudieran dar sus respuestas, y de igual forma podían comenzar a hacer uso del lenguaje matemático.

A partir de la estructura mencionada, se diseñaron nueve situaciones, de las

cuales, siete, incluyeron el contenido “medida”, es importante decir que se utilizaron las mismas situaciones para los tres grados y en cada situación se trató de involucrar todos los contenidos y competencias matemáticas posibles, se intentó utilizar la misma tarea pero con diferentes niveles de dificultad ajustando las situaciones de acuerdo al grado escolar. En la tabla 1 se podrá observar un ejemplo de cómo es que se ajustaron las tareas de acuerdo al objetivo por grado escolar, de esta forma se explotó lo más que se pudo la situación pero en orden de dificultad progresivo.

**Tabla 1. Ajuste de las tareas de acuerdo al objetivo**

ACTIVIDAD “COMO ES MI ESCULEA”		
GRADO ESCOLAR	OBJETIVO	AJUSTE DE LA TAREA
PRIMERO	<p>*Que identifiquen objetos específicos que sirvan para construir sistemas de referencia y los ubiquen en un mapa.</p> <p>*Utilizar medidas convencionales y no convencionales para medir la distancia de separación entre dos objetos.</p> <p>*Ubicar en un plano, a través del conteo, el número de pasos</p>	<p>*Un mapa del comedor de la escuela donde se especificarán los muebles y demás objetos existentes entre si como son las puertas, las ventanas, las mesas, la televisión, los muebles de estantería donde se ponen los cubiertos, los botes de basura, los carteles más significativos (la casita con los cochinitos, los de basura orgánica e inorgánica); respetando la ubicación espacial de cada uno.</p> <p>Elementos separados:</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</p>

	(pisadas de papel) existentes en el comedor escolar.	se le dará al mapa. *Pegamento  RECURSOS CULTURALES *Mapa *Cinta métrica en segmentos de colores (una por equipo).
SEGUNDO	*Que los niños y niñas del 3° de preescolar, de 5 y 6 años de edad comprendan las medidas de longitud y peso mediante el uso de instrumentos de medición como la báscula y la cinta métrica.	*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 donde se ponen los libros y materiales diversos, el bote de basura, los carteles más significativos (la rutina del día, el pizarrón, etc.); respetando la ubicación espacial de cada uno.  Elementos separados: *Plantillas de pasos para ser pegadas en el patio (con la medida que ya se estableció) *Plantillas más pequeñas de pasos para ser pegados en el mapa, conforme al tamaño que se le dará al mapa. *Pegamento  RECURSOS CULTURALES *Mapa *Cinta métrica en segmentos del mismo color (una por equipo).
	*Que el niño construya sistemas de	*Un mapa del patio de la escuela donde se

<p>TERCERO</p>	<p>referencia en relación con la ubicación espacial y que el niño reúna información sobre criterios acordados representando de manera gráfica dicha información.</p>	<p>especificarán los objetos y dibujos del piso existentes entre si como son los juegos, el avión, el caracol, las jardineras, las puertas de entrada a los salones, la zona de seguridad, etc.; respetando la ubicación espacial de cada uno.</p> <p>Elementos separados:</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>*Cinta métrica (una por equipo).</p> <p>*Pegamento</p> <p>RECURSOS CULTURALES</p> <p>*Mapa</p> <p>*Cinta métrica (una por equipo)</p>
----------------	--	--

Las situaciones diseñadas en las que se incluyó el contenido medida fueron siete, en el anexo 4 se podrá observar se manera clara la estructura de cada una de las situaciones. Las 7 situaciones utilizadas se enlistan a continuación:

1. ¿En dónde estoy?
2. ¿Cuánto crecimos?
3. Un cuadro para mi casa
4. Miniolimpidas
5. Matelandia
6. ¿Cómo es mi escuela?
7. La tortillería

Para que el lector tenga una idea más clara de la estructura de la situación, en el *anexo 5* se puede observar un ejemplo de una de las 7 situaciones llevadas a cabo en el preescolar.

### 3.4.3 Tercera fase: Implementación

La tercera fase tuvo como *propósito*: Implementar el programa de situaciones contextualizadas que fué diseñado a fin de favorecer la construcción de competencias de medición en niños y niñas de educación preescolar.

Se emplearon 13 sesiones de trabajo que tuvieron una duración de dos a tres horas aproximadamente cada una, fueron alrededor de 7 situaciones, que duraron de una a dos sesiones de aproximadamente dos horas.

Se tuvo una rutina de trabajo establecida que consistía en: comunicar de manera anticipada a la docente la situación de aprendizaje que se desarrollaría, revisión de la situación de aprendizaje con la docente para aclaración de dudas o adecuación de la misma a partir de sus sugerencias , con cada una de las fases de la situación y organización del ambiente de aprendizaje, como por ejemplo, ver el tipo de estrategias que utilizaría.

Para aplicar las situaciones, llegabamos una hora antes de la establecida para los infantes, esto con el propósito de preparar el material necesario y organizar el escenario (pegando el material didáctico que pudiera apoyar tanto a la maestra como a los niños en el desarrollo de la situación) en donde se llevaría a cabo la situación; posteriormente se realizaba la revisión de la situación didáctica con la docente se le aclaraban dudas y daban ejemplos de cómo se realizaría la situación .

La docente iniciaba la situación didáctica con una introducción a la misma para poner en contexto a sus alumnos, también les explicaba en lo que iba a consistir la actividad, al final, les daba retroalimentación preguntandoles que les había parecido la actividad y que habían aprendido de ella.



Al terminar las sesiones, los integrantes del programa, se reunían, con la intención de poder discutir los aspectos que surgieron en la implementación de cada una de las situaciones en los otros grados, esto con el fin de que se previeran y resolvieran inconsistencias que no estaban contempladas en el diseño. La utilidad de estas sesiones fue que cada equipo de trabajo que estaba a cargo de un grupo específico, pudiera escuchar las observaciones del desempeño que era llevado a cabo por cada una de las docentes, permitiendo conocer el avance que cada una de ellas estaba teniendo, es decir, que modificaciones estaban ocurriendo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por otro lado los directores del programa resolvían las dudas y retroalimentaban al equipo de investigación, de modo que se llegará a cumplir con los propósitos de esta fase.

Al término de la implementación de todas las sesiones, se llevó a cabo una presentación con los padres de familia y autoridades acerca de las situaciones didácticas que fueron llevadas a cabo con los niños y niñas del preescolar, con la finalidad de que pudieran ver a lo que se enfrentaron sus hijos. Para ello se eligieron dos situaciones (“La casita” y “Tangram”) y se trato de seguir la misma estructura que se siguió con los niños. Después se les explicó de forma general el programa de *“Entornos para el aprendizaje de las matemáticas en la educación preescolar”*, incluyendo los objetivos y propósitos que se tenían en la realización del programa, así como también se hizo una reflexión de lo importante que es trabajar bajo nuestro enfoque.

#### **3.4.4 Cuarta fase: Evaluación del impacto del programa**

Esta es la fase final del programa, aquí están reportados los resultados y el impacto que el Programa de Intervención tuvo en el aprendizaje del contenido “medida”.

El objetivo de esta fase fue: Evaluar el impacto que tuvieron las situaciones didácticas en el desarrollo de competencias enfocadas en el contenido de medición en los infantes preescolares mediante la re-aplicación de la Prueba de evaluación de competencias matemáticas para preescolares.

Para conocer el impacto del programa sobre el aprendizaje de los contenidos de medida en los niños, se aplicó la misma prueba que al inicio (evaluación diagnóstica) *“Evaluación de Competencias Matemáticas para Niños Preescolares”*. Posteriormente se hizo el análisis de los datos obtenidos mediante el programa SPSS versión 11.0 a través de la prueba Wilcoxon y se efectuó una comparación entre estos últimos datos obtenidos y los de la evaluación diagnóstica.

La evaluación del impacto se aplicó en el CENDIDEL “Granada” evaluando a 5 alumnos de 3 años, 13 de 4 años, 19 de 5 y 7 de 6 años. De estos infantes 19 pertenecían a primero de preescolar, 7 a segundo y 18 a tercero, en total: 44 infantes. En el apartado de resultados se presentarán las tablas que se obtuvieron a partir de los resultados obtenidos en la evaluación.

### ***3.5 Materiales, instrumentos y recursos***

Para realizar la evaluación diagnóstica (pre-test) y la evaluación del impacto del programa (post-test) se utilizó la *“Evaluación de Competencias Matemáticas para Infantes Preescolares”*. Se realizó un piloteo de la prueba con 162 infantes en edad preescolar de dos escuelas, CENDIDEL “Granada” y CENDIDEL “Legaria” ambos ubicados en la delegación Miguel Hidalgo del Distrito Federal.

En el CENDIDEL “Granada” la evaluación se aplicó a 51 niños y en el CENDIDEL “Legaria” a 111 niños. El número total de niños por edad fue de tres años 32, de cuatro años 56, de cinco años 64 y de seis años 10 niños. Además se realizó en los tres grados de preescolar y el número de niños por grado fue de primer año 66,

de segundo año 42 y de tercer año 54 niños.

El **objetivo** de la prueba fue: Conocer el nivel de competencias matemáticas en niños de 1°, 2° y 3° año de preescolar que permitiera elaborar el programa de intervención para mejorar su aprendizaje de las matemáticas, tomando en cuenta los resultados obtenidos en la evaluación.

### **3.5.1 Descripción de la Prueba “Evaluación de Competencias matemáticas para infantes preescolares”**

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 la evaluación PISA (Programme for International Student Assessment) 2003 se evaluaron las competencias matemáticas a través de los tres diferentes niveles de competencias, que ésta propone, las cuales sirven para tener claras 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.

Debido a que un aspecto importante de las competencias matemáticas es 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, la prueba está organizada 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).

La prueba también se encuentra clasificada en 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, dentro del contenido número se encuentran: etiquetado, ordinalidad, cardinalidad, conteo, sobreconteo, conteo de dos colecciones, serie

numérica ordenada, operaciones aritméticas básicas (suma, resta, multiplicación y división) e interpretación de tablas; en geometría se consideraron los subcontenidos de: figuras (tamaño, formas, lados y ángulos), cuerpos geométricos (transformación de cuerpos, caras, vértices y aristas), ejes de orientación (vertical, horizontal y lateralidad), relaciones espaciales (proximidad, interioridad, direccionalidad); y en medida se contempló el dinero, la longitud, el tiempo (plano temporal básico y secundario) y el volumen.

El cuadro 1 muestra claramente los tres contenidos que se evaluaron en la prueba, así como los subcontenidos correspondientes a cada uno de éstos.

**Cuadro 1. Contenidos y subcontenidos matemáticos abordados en la prueba**

Contenidos	Subcontenidos Matemáticos
Número	Etiquetar Ordinalidad Conteo Cálculo
Geometría	Figuras

	<p>Cuerpos</p> <p>Ejes de Orientación</p> <p>Relación entre objetos</p>
Medida	<p>Dinero</p> <p>Longitud</p> <p>Tiempo</p> <p>Volumen</p>

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 siguiente cuadro 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 2. Estructura de la prueba “Evaluación de Competencias matemáticas para niños preescolares”**

	Contenidos	Campo	Nivel de	Nivel de
--	------------	-------	----------	----------

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

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 “*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 la prueba “Evaluación de Competencias Matemáticas para Niños Preescolares” contaba, en el cuadro 3 se muestran ejemplos de algunos de los reactivos de cada una de las tres actividades en que ésta estaba dividida:

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



<p>durazno, manzana y uva.</p> <p>Se le pide que saque de la charola la fruta más chica y la más grande.</p> <p><b>R1 - Aquí tenemos estas frutas; esta es una guayaba, está es una mandarina, este es un durazno, está es una manzana y esta es una uva.</b></p> <p><b>“Ahora, dame la fruta más chica”</b></p> <p>Respuesta correcta: uva Puntuación: 1 punto</p> <p><b>R2 - “Dame la fruta más grande”</b></p> <p>Respuesta correcta: Manzana Puntuación: 1 punto</p>	<p><b>llegar al último animal).</b></p> <p><b>R39 - “Dime qué animal está atrás del camello”</b></p> <p>Respuesta correcta: oso Puntuación: 1 punto</p> <p><b>R40 - “Y qué animal está adelante de la jirafa ”</b></p> <p>Respuesta correcta: elefante Puntuación: 1 punto</p>	<p><b>R80 – “¿Cuánto mide ésta (se le da la jirafa chica)? Mide su altura de la cabeza a los pies”.</b></p> <p>Respuesta correcta:___ cm. Puntuación: 1 punto</p> <p><b>Si es incorrecta su respuesta se le demuestra y se le dice cuánto mide.</b></p> <p>Se le da la jirafa de 5 centímetros y se le dice:</p> <p><b>R81 - “Ahora dime cuánto mide ésta (se le da la jirafa grande) , mide su altura de la cabeza a los pies”</b></p> <p>Respuesta correcta:___ cm. Puntuación: 1 punto</p>
--	--	---

### 3.5.2 Confiabilidad y validez de la prueba

Para poder sacar la validación y confiabilidad de la prueba, se utilizo una muestra de 162 alumnos de primero segundo y tercer grado de educación preescolar,

dichos alumnos pertenecen a dos diferentes preescolares, se tomaron 11 de uno y 51 del otro. La prueba salió con un alto índice de validez y confiabilidad; en el anexo 6 se pueden ver la descripción detallada de las propiedades psicométricas de la prueba.

## V. RESULTADOS

A partir de la captura y codificación de datos, se realizó un análisis estadístico con el programa SPSS versión 11.0 utilizando la prueba T-Wilcoxon para poder comparar los datos obtenidos en el pretest y el postest, esto nos permitió conocer el impacto que las situaciones didácticas tuvieron en el aprendizaje matemático de niños y niñas de primero, segundo y tercero de preescolar. Para conocer el impacto de las situaciones contextualizadas se aplicó el instrumento de evaluación en el CENDIDEL “Granada”.

La Tabla 1 es una distribución de frecuencias que los datos de los alumnos como son grado y edad, se puede observar que se evaluaron 44 infantes con edades entre 3 y 6 años de los tres grados (primero, segundo y tercero).

**Tabla 1. Características generales de la población**

Edad	%	N
3	11.4	5
4	29.5	13
5	43.2	19
6	15.9	7
Grado	%	N
1°	43.2	19
2°	15.9	7
3°	40.9	18
Total	100	44

En los siguientes resultados, primero se mostrarán las comparaciones de la evaluación inicial (pretest) y la evaluación final (postest) por cada uno de los tres

grados (primero, segundo y tercero) de preescolar, en la misma tabla se mostrarán cada una de las competencias de medición: dinero, longitud, tiempo y volumen; después se describirán los totales de los tres grados y por último, se presentará el impacto que tuvo la implementación de las situaciones contextualizadas en la población total del CENDIDEL evaluado. En la tabla 2 se puede observar que al principio (pretest) el contenido con menos puntuación fue “dinero” y aunque la diferencia no fue significativa, se puede ver que hay una diferencia de medianas de 11 puntos, por otro lado, el contenido longitud, fue el segundo más bajo en la evaluación inicial y fue el que más puntos aumento del pretest al postest teniendo una diferencia significativa de .005.

**Tabla 2. Mediana del puntaje total obtenido en primero de preescolar en las competencias de medición entre el pretest y el postes**

A diferencia de la tabla anterior, la tabla 3, presenta claramente que el contenido en el que se observó mayor incremento, fue el de “dinero”, teniendo una diferencia

<b>PRIMER GRADO</b>						
<b>Contenidos</b>	<b>Pretest</b>		<b>Postest</b>		<b>Wilcoxon</b>	
	Mdn	(Rango)	Mdn	(Rango)	Z	p
Dinero	11	(56)	22	(100)	-1.688	.091
Longitud	20	(55)	40	(80)	-2.782	.005
Tiempo	42	(43)	35	(71)	-.504	.614
Volumen	33	(78)	44	(89)	-2.343	.019
Total	24	(44)	36	(67)	-2.234	.025

significativa e incrementando la mediana 56 puntos, seguido de “longitud”, que al

igual que en primero, la mediana, aumento 20 puntos.

**Tabla 3. Mediana del puntaje total obtenido en segundo de preescolar en las competencias de medición entre el pretest y el poste**

<b>SEGUNDO GRADO</b>						
<b>Contenidos</b>	<b>Pretest</b>		<b>Postest</b>		<b>Wilcoxon</b>	
	Mdn	(Rango)	Mdn	(Rango)	Z	<i>p</i>
Dinero	44	(45)	100	(56)	- 2.041	.041
Longitud	30	(40)	50	(30)	-1.802	.072
Tiempo	42	(57)	57	(50)	-.734	.463
Volumen	66	(34)	66	(33)	-1.604	.109
Total	51	(44)	60	(31)	-1.690	.091

En la Tabla 4 podremos observar que al igual que los de segundo, los de tercero también aumentaron su desempeño en cuanto al uso del “dinero” teniendo una diferencia significativa de .009, pero aumentaron aun más en la medida de “longitud” teniendo como diferencias de medias una puntuación de 32, siguiéndolo

la medición del “volumen”, que aunque no tuvo diferencias significativas, hubo un incremento de la mediana por 22 puntos

**Tabla 4. Mediana del puntaje total obtenido en tercero de preescolar en las competencias de medición entre el pretest y el postest**

<b>TERCER GRADO</b>						
<b>Contenidos</b>	<b>Pretest</b>		<b>Postest</b>		<b>Wilcoxon</b>	
	Mdn	(Rango)	Mdn	(Rango)	Z	<i>p</i>
Dinero	83	(78)	100	(56)	- 2.600	.009
Longitud	50	(10)	82	(90)	-2.691	.007
Tiempo	67	(93)	78	(79)	-1.145	.252
Volumen	66	(67)	88	(33)	-2.536	.011
Total	69	55	82	43	-3.223	.001

La tabla que se presentará a continuación (Tabla 5), contiene los totales las competencias que tienen que ver con la medición por grados, en ella se observaran en que grado hubo mayor incremento del la evaluación inicial a a la final y si dicho incremento es significativo o no.

Como ya se mencionó, la tabla 5 describe la diferencia del total de cada una de las competencias por grado, como se puede observar, los tres grados, tuvieron

incremento en su puntuación después de la implementación del programa de intervención: en primero incremento 12 puntos y dicho incremento fue significativo; en segundo, aunque el incremento no fue significativo, si hubo aumento 9 puntos en las medianas y tercero, es sin duda, el grado en el que la puntuación aumento más, teniendo una diferencia significativa entre la evaluación inicial y final de .001. También se puede observar que el aumento va en orden progresivo, es decir, a mayor grado, mayor puntuación.

**Tabla 5. Mediana del puntaje total obtenido en los tres grados de preescolar entre el pretest y el postest**

Por otra parte, la Gráfica 1 nos muestra el impacto que tuvieron las situaciones, es decir, el avance que los infantes de primero segundo y tercero de preescolar (población total) tuvieron debido a la implementación de las siete Situaciones diseñadas.

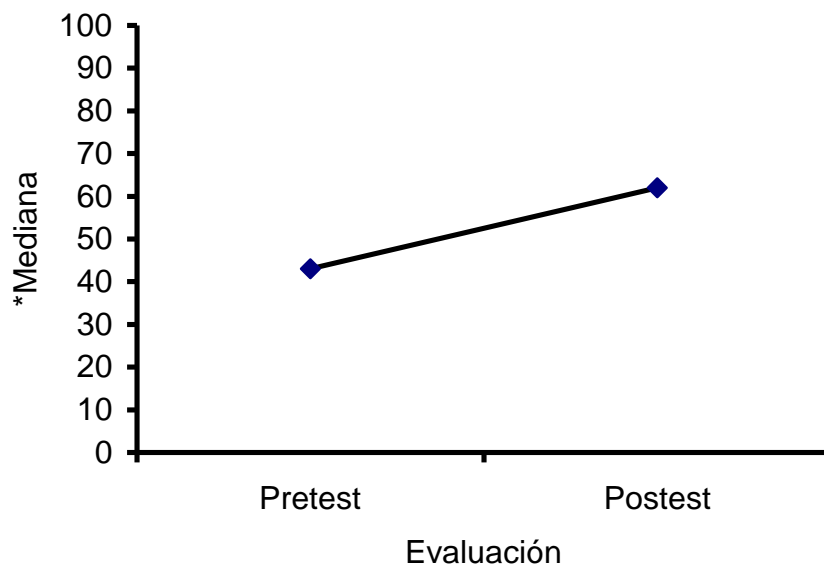
La Gráfica 1 permite apreciar que se muestra un mejor desarrollo de competencias

PUNTAJE TOTAL POR GRADO						
Grados	Pretest		Postest		Wilcoxon	
	Mdn	(Rango)	Mdn	(Rango)	Z	p
Primero	24	(44)	36	(67)	-2.234	.025
Segundo	51	(44)	60	(31)	-1.690	.091
Tercero	69	(55)	82	(43)	-3.223	.001
Total	43	(83)	62	(84)	-4.155	.000

en los infantes al comparar el pretest con el postest; se puede observar que hubo

incremento sobre la puntuación total obtenida (19 puntos) en la prueba “, teniendo una diferencia significativa de .000. Los resultados se pueden justificar con el uso de elementos de medición tales como: longitud, dinero, tiempo y volumen; el hecho de haber utilizado de manera significativa, durante las situaciones tales elementos elevó el nivel de competencias matemáticas en los tres grados (primero, segundo y tercero) del CENDIDEL Granada.

**Mediana del puntaje total obtenida en los tres grados de preescolar**



\*  $p = .000$  **Gráfica 1 Impacto de la implementación de las situaciones didácticas**



## VI. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En los resultados que arrojo el análisis estadístico, se muestra claramente que hubo incremento en la puntuación de la evaluación inicial a la final, esto quiere decir que la implementación de las situaciones contextualizadas, favoreció el desarrollo de competencias matemáticas en los niños y niñas de primero segundo y tercero del CENDIDEL “Granada”. Lo anterior refuerza lo que dice la literatura, de que lo que los niños aprenden relacionado con matemáticas depende mucho del contexto en el que se desenvuelven y sí este contexto es relevante e implica que los alumnos se interesen interactúen y se cuestionen, el aprendizaje será óptimo.

Si analizamos los datos en cuanto al resultado total, se puede observar que el crecimiento de la puntuación, está en orden progresivo, es decir que los de tercero desarrollaron mayor número de competencias, seguidos por los de segundo y por último los de primero. Lo reflejado en los resultados quiere decir que el nivel de competencias matemáticas que tienen los niños preescolares aumenta conforme a la edad y grado en el que se encuentran.

En cuanto a las competencias relacionadas con “medición”, se puede decir que, en los tres grados, el uso de sistema de medición que aumento más fue la “longitud” y el que no tuvo diferencias significativas, fue el “tiempo”; el primer resultado se debe a que en la mayoría de las situaciones se utilizó la longitud como unidad de medida, por otra parte, el segundo resultado se debe a que el “tiempo” no se abordó de manera precisa en las situaciones. Sí explicamos de manera más específica, se podría decir que en todos los contenidos hubo aumento en la puntuación, todo se debe al uso de los recursos culturales que tiene que ver con cada uno de los elementos que forman parte de la “medición”, como son longitud, tiempo, volumen y dinero, en donde se utilizaron: cinta métrica, metro, regla, reloj, básculas y monedas con denominaciones de \$1, \$2 y \$5 pesos. Lo anterior refuerza lo que dice Edo (2005) de que los alumnos aprenden a través

de un proceso activo de elaboración de significados y de atribución de sentido, este proceso se lleva a cabo mediante la interacción, la negociación y la comunicación con otras personas en contextos particulares culturalmente definidos, y en el que determinados instrumentos culturales juegan un papel decisivo.

Otro factor que ayudó a mejorar las competencias matemáticas de los niños preescolares fue la interacción que se llevó a cabo entre los mismos niños; para Vigotsky el aprendizaje es una actividad social, y no sólo un proceso de realización individual; es una actividad de producción y reproducción del conocimiento mediante lo cual el niño asimila los modos sociales de actividad y de interacción. Desde esta perspectiva, juega un papel de vital importancia el trabajo colectivo con otros niños de la misma edad y entorno, quienes podrían actuar como mediadores conscientes en el proceso de enseñanza aprendizaje (Sandia, 2002).

También se puede decir que las premisas tomadas del enfoque sociocultural tales como: la guía, el cuestionamiento, modelamiento, moldeamiento y todas las estrategias que aplicó la docente también ayudaron a la construcción del aprendizaje; la tarea del docente se reubica en el marco de la ayuda pedagógica que posibilita tender un puente de coherencia entre las experiencias socioculturales de los alumnos, sus propios deseos e intereses de aprender y el significado educativo de dichos saberes. Se busca que los alumnos interpelen lo real y confronten con la complejidad de ello, independientemente de que los contenidos se correspondan con contenidos de una u otra área y todo esto se da mediante la ayuda que proporciona la docente.

Otro factor importante que influyó en el desarrollo de competencias, fue el uso del lenguaje matemático, éste hizo que los niños se apropiaran del mismo. Esto se pudo observar en el transcurso de las situaciones, pues en un principio los niños, no decían centímetro, si no “rayitas” y el hecho de que la docente les dijera que

esas “rayitas” se llamaban en realidad “centímetros” y que con esa unidad de medida podían comparar muchas longitudes, fue haciendo que los infantes se apropiaran del lenguaje y con el transcurso de las situaciones fueran empleándolo. Es importante mencionar que este lenguaje no sólo lo emplearon en la escuela, sino, también en su casa, pues muchos padres de familia comentaron que los niños andaban midiendo, pesando y empleando lenguaje “raro” (matemático) al nombrar las cosas en casa.

El hecho de utilizar situaciones contextualizadas afirma lo que dice Sandia (2002), de que los niños se interesan por eventos que les proporcionan satisfacción a sus necesidades y rechazan los que les son aburridos y que no contribuyen a su bienestar. El interés siempre corresponde a alguna necesidad, y es mayor, cuando es su necesidad. El niño escoge las actividades que le interesan, satisface sus intereses y necesidades; eso es lo que se buscó con las situaciones, que despertaran su interés pero que sobretodo fueran relevantes y los hicieran negociar, cuestionarse, reflexionar sobre todo desarrollar sus competencias matemáticas.

Por otra parte, todo lo que se reflejó en la intervención y en los resultados de la implementación de situaciones contextualizadas que contemplaron sistemas de medición (dinero, longitud, peso y tiempo), como contenido central, nos muestran que realmente se puede aprender y desarrollar competencias mediante el uso de situaciones contextualizadas utilizando los recursos culturales, guía de la profesora y ayuda de los compañeros. A la medición no se le ha dado la misma importancia que al uso del número y la geometría, y lo encontrado, muestra, que no tiene por que dejarse de lado es uso de la medición, pues como se pudo observar, ésta es una competencia que también se encuentra en la vida cotidiana y sí en la escuela se maneja de una forma adecuada, los niños entonces, podrán comprender su uso y llevarlo a cabo en su vida cotidiana.

Por todo lo que se ha dicho, y por lo que se vio tanto en la implementación de las situaciones contextualizadas como en los resultados, se puede decir entonces, que sí se cumplió con el principal objetivo que fue el diseño e implementación de un programa integrado por diversas situaciones contextualizadas que favorecieron el desarrollo de competencias de medición en los infantes del CENDIDEL “Granada”.

Por lo anterior podemos concluir que si existen otras formas posibles de enseñar y aprender matemáticas en el aula de educación infantil más allá de la mera instrucción de técnicas y procedimientos mecánicos que el alumno ha de aplicar, y todas estas formas se pueden aplicar no sólo con el hecho de querer hacerlo sino, de saberlo hacer y de la forma más adecuada por lo que la mejor manera de aprender matemáticas en la enseñanza básica es en el seno de un contexto relevante de aplicación y toma de decisiones específicas. En este sentido, la resolución de problemas y no tanto el aprendizaje estructural y poco contextualizado de la matemática, es el entorno que enmarca y da sentido al uso de la matemática en el ámbito escolar.

Lo que se necesita es una comprensión de la educación como proceso en el que se ayude y guíe a los alumnos hacia una participación activa y creativa en su cultura, buscando que la educación se vea como el desarrollo de la comprensión conjunta.

Se apoya una visión de la educación como un proceso de construcción conjunta entre el docente y los alumnos, como un proceso orientado a compartir universos de significados cada vez más amplios y complejos. Un proceso conjunto con roles diferenciados donde la ayuda se torna, insustituible, en tanto es el docente quien conoce dónde debe llegar el alumno y es quien tiene la tarea de guiarlo y proporcionarle los andamiajes necesarios para que los significados que éste construye se aproximen a lo planteado por éstos en sus proyectos, simultáneamente la enseñanza constituye una ayuda en tanto es el alumno quien

procede a la construcción del conocimiento en último término.

La acción didáctica debe partir de los saberes previos del alumno para generar avances a través de la construcción de aprendizajes genuinos en el sentido que marcan las intenciones educativas o, en particular, en el sentido que marcan las propuestas de los alumnos o los proyectos presentados por el docente.

Los procesos de enseñanza y aprendizaje 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, 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. 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.

Como conclusión final y con todo lo que se pudo observar tanto en la literatura como en el programa de intervención y en los resultados, puedo afirmar que el aprendizaje se logra bajo una perspectiva de una práctica social, en donde el principal mediador es el docente, y el papel de los alumnos es ser activos, pudiendo construir su propio conocimiento con ayuda de sus compañeros y con la utilización de los recursos y el lenguaje cultural, además también puedo decir que la utilización de situaciones contextualizadas, es un buen recurso para enseñar a los niños y niñas de educación preescolar y no solamente puede reducirse a este campo (Pensamiento Matemático), sino todos los que se requieran y necesiten, como son los marcados por el PEP 2004.

## **Limitaciones y sugerencias**

Para terminar es importante mencionar que hubieron algunos factores que habrían que tomarse en cuenta para otras investigaciones relacionadas con el tema; El primero es que no hubo grupo control, esto hubiera permitido saber de forma más clara, si el avance que hubo en los infantes se debió a la implementación y se hubieran podido contrastar los cambios de forma más precisa, pues lo que se esperaría es que en el grupo control no se encontrarían cambios en la evaluación final.

Por otro lado, un factor que considero importante fue el tiempo de implementación de las situaciones, pues sólo se dispuso de dos meses y a pesar de ello, se observaron cambios significativos en el desarrollo de competencias matemáticas de los niños y niñas, pero sí se hubiese contado con mucho más tiempo, el cambio quizá hubiese sido mayor, por ejemplo, que el programa de intervención se hubiera llevado a cabo desde el inicio del ciclo escolar para poder proporcionar el mismo tiempo a la enseñanza de todos los contenidos, ya que en esta ocasión se le dio más importancia a los contenidos de “dinero” y “longitud” que a los de “peso”, “capacidad” y “tiempo”, del mismo modo, al contar con más tiempo, la docente hubiera tenido más oportunidad de crear sus situaciones y ser evaluada por los investigadores y con los resultados saber si las situaciones contextualizadas son una buena opción para la enseñanza de matemáticas y para conocer los resultados de la capacitación docente en servicio que se estaba llevando a cabo.

Otra cuestión que habría que tomarse en cuenta es que en el diseño de las situaciones contextualizadas, se deben contemplar todos los contenidos que se tomaron en cuenta en la evaluación inicial, pues algunos como por ejemplo, el de “tiempo” sólo fue retomado en una situación y no se vio el impacto de la

intervención tan clara como en los contenidos de “longitud” y de “dinero”.

En cuanto al diseño de la prueba “*Evaluación de Competencias Matemáticas para Niños Preescolares*”, habría que mejorar algunos reactivos, ya que a pesar de que se realizó una prueba piloto, algunos de ellos no contaban con suficiente validez y confiabilidad que permitiera conocer el impacto que la intervención tuvo en el aprendizaje de los niños y niñas de CENDIDEL “Granada”.

La última sugerencia que puedo hacer, es que se debería implementar nuestro Programa en otros Preescolares del Distrito Federal e incluso del país, lo que permitiría, en primer lugar, conocer el nivel educativo con el que cuentan los infantes preescolares, del mismo modo el proceso de enseñanza-aprendizaje que están llevando a cabo las docentes, así como sus estrategias y que a partir de esto nuestra intervención pudiese mejorar. En segundo lugar, se podría tener una visión más amplia de los alcances que las situaciones contextualizadas tendrían en el desarrollo de competencias matemáticas en los infantes preescolares y a la par ir haciendo modificaciones que pudieran mejorarlas, y así obtener mejores resultados.

## **Experiencia personal**

En lo personal me siento satisfecha por un lado, con lo que se logro con la realización de este proyecto con los infantes pues los resultados que se observaron al finalizar fueron muy buenos, y aunque hay algunos números que no sean significativos, el avance que tuvieron tanto las niñas como los niños, fue muy evidente.

Por otro lado, me siento satisfecha con mis logros personales pues, aunque al principio fue difícil el desenvolverme profesionalmente por el hecho de no manejar algún conocimiento sobre el tema, el ser parte del proyecto, me ayudo a adquirir experiencia y a poder enfrentarme a los problemas que muchas veces se nos puede presentar a un profesional, como por ejemplo, el que las maestras o los padres no tuvieran suficiente confianza en mi, por el hecho de no tener experiencia o verme joven, el poder cambiar su punto de vista fue difícil pero el saber gestionar, hablarles de la mejor forma para que no mal interpretarán lo que se les decía, fue una de las cosas que aprendí. Todo esto lo logre gracias a la ayuda de mis supervisores que muchas veces me presionaban mucho pero finalmente eso es algo bueno por que el la vida profesional sucede lo mismo y esto me ayudo a ser ágil y a enfrentarme a diversos tipos de complicaciones dentro de la investigación. Todo esto no sólo me va a servir para trabajar con las maestras o con los padres puesto que en un futuro puedo trabajar en otros ámbitos y voy a tener que poder argumentar y justificar todo lo que diga o haga, el hecho de poder participar es esta modalidad de titulación me dio herramientas que las clases no me hubieran podido dar.

Además, el ser parte de este proyecto hizo que me diera cuenta de lo amplio y complejo que es el campo de la Psicología Educativa, pues hay diferentes puntos que se pueden explorar, en este caso, explore un campo muy interesante, el cuál nunca me imagine pudiera participar, pues yo soy una de las muchas personas



que les tenía aberración a las matemáticas, y creo que esto se debió a que nunca las aprendí de la manera en que se las enseñamos a los infantes.

Aquí me di cuenta como es que no importa el campo en el que trabajes, sino, lo importante es aplicar el conocimiento, pero el conocimiento de una perspectiva bien aplicada, en este caso la sociocultural; también utilice como medio la investigación, uno de los factores importantes para la aplicación de la Psicología, pues con base en la investigación es como se elaboran los instrumentos que buscan favorecer las necesidades de una cierta población, así mismo, aprendí que es muy importante sustentar teóricamente cualquier trabajo de investigación que se realice.

También me di cuenta de lo complicado que es tanto diseñar como aplicar instrumentos, pues para que podamos diseñar y aplicar hay que partir de las necesidades reales del contexto en el que se va a trabajar, no se trata de sólo imaginar que se necesita tal o cual cosa, sino que partiendo de la investigación y de la teoría, realizar los instrumentos necesarios que cubran las necesidades de nuestra población. Por otro lado el llevar a cabo la aplicación de algún instrumento implica responsabilidad para poder usarlo de manera adecuada sí se considera su importancia dentro de la investigación, además de que hay que ver y saber ejecutarlo pues la ejecución incorrecta puede influir en los resultados; la realización de un instrumento no es tan fácil como lo imaginaba, hay que tomar en cuenta muchos factores como: la población, ¿qué es lo que se quiere medir?, ¿para qué? Además me di cuenta de que las cosas no se pueden realizar por pura intuición y que es necesario conocer el contexto en el que se va a trabajar, y también las investigaciones o todo lo que se ha hecho relacionado con lo que queremos hacer y esto es lo que nos lleva a realizar algo realmente funcional.

Gracias al proyecto, desarrollé habilidades que en la teoría no pude haber desarrollado, aunque ciertas cosas parezcan normales o sencillas no lo son así a la hora de trabajar en el campo. También lo que ya había mencionado, el poder

gestionar o negociar es una habilidad necesaria para un psicólogo es algo que hay que tener presente porque la relación social siempre estará afuera y no siempre las cosas serán dadas sino que habrá que buscarlas manejarlas y negociarlas con el fin de que salgan más beneficios y no perdidas.

En conclusión, lo que me dejó la Práctica fueron dos puntos principales: la sistematización en investigación, e intervención en escenario y con ello el trabajo en equipo tanto con mis directores de práctica, con mis compañeros de investigación y las docentes del Preescolar en donde trabaje.

## VI. REFERENCIAS

- 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.
- Bardsley M. (2002) Bridges in Mathematics-Kindergarten Number Corner .*Teaching Children Mathematics*. 8 (8), 494-495.
- Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona: Paidós. pp. 37-38.
- Bothaa, M.; Mareea, J.; y Wittb, M. (2005). Developing and piloting the planning for facilitating mathematical processes and strategies for preschool learners. *Early Child Development and Care*.175 (7-8), 697–717.
- Boggino, N. (2004). *El Constructivismo entra al aula*. Argentina: Homo Sapiens. Pp 169-175
- Bohning, G. y Kosack, J. (1997). Using Tangrams to teach Geometry to young children. *Early Childhood educational Journal*. 24 (4), 239-242.
- 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.
- Clements, D. (2001) Mathematics in the preschool. *Teaching Children Mathematics*. 5, vol.7, 270.
- Deaño Deaño. (1995) *Conocimientos lógico matemáticos en la escuela infantil: Desarrollo, diseño y observación*. Madrid: Ciencias de la educación preescolar y especial.

- Díaz-Barriga, F. y Hernández, G. (2002). La motivación escolar y sus efectos en el aprendizaje. En: *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: McGraw Hill. p.p. 63-68.
- Díaz-Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: Mc Graw-Hill. p.p. 25-62.
- Díaz-Barriga, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. 5 (2), 1-8. Consultado el 22 de Febrero de 2007 en: <http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.html>.
- Díaz-Barriga, F. (2006). *Enseñanza Situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. México: Mc Graw Hill.
- Dobbs, J., Doctoroff, G. y Fisher, P. (2003) The “math is everywhere”: preschool mathematics curriculum. *Teaching Children Mathematics*. 1 (10), 20-35.
- Duhalde, M. y González, M. (2003) *Encuentros cercanos con la Matemática*. Buenos Aires, Argentina: AIQUE.
- Edo, M. (2005). La Educación matemática en infantil. *EDUCAR: Revista de Educación*. 32 (23), 35-49.
- 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.
- Fuenlabrada, I. (1991). La investigación en didáctica de la matemática. Un problema actual. *Avance y perspectiva*. Julio- Septiembre (10), 226-230.

- Fuenlabrada, I. (2005). El Programa de educación Preescolar 2004: una nueva visión sobre las matemáticas en el jardín de niños. *Cero en conducta*. 20 (51), 55-67
- 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).
- Graham, T.; Nash, C.; y Paul Kim. (1997). Young Children's Exposure in Mathematics: The Child Care Context. *Early Childhood Educational Journal*. 25(1), 31-38.
- Griffin, S. y Case, R. (1997). Re-thinking the primary school math curriculum: An approach based on cognitive science. *Issues in Education*, 3 , 1-20.
- Gómez, L. (1997). *La enseñanza de las matemáticas: desde una perspectiva sociocultural del desarrollo cognoscitivo*. México: Iteso.
- Hernández, G. (1998). *Paradigmas en Psicología de la Educación*. México: Paídos. pp. 211-245.
- 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.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) (2003): Los resultados para las pruebas PISA: Elementos para su interpretación Felipe Martínez Rizo.

- 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.
- Kyoung-Hye S y Bruk, J. (2003) Promoting young children's mathematical learning through a new twist on homework .*Teaching Children Mathematics*. 10 (1), 26.
- Kline K. (1998). Kindergarten is more than counting. *Teaching Children Mathematics Reston*. 5 (2), 84-87.
- 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.
- Moreno, L. y Waldegg, G. (2004). *Aprendizaje, Matemáticas y tecnología. Una visión integral para el maestro*. México: Aula XXI Santillana.
- Moreno, S. (2004) ¿Por qué y para qué un nuevo programa de educación preescolar?. *Cero en Conducta*. 20 (51), 7-31.
- Neuman, S. (2003).From Rhetoric to Reality: The Case for High- Quality Compensatory Prekindergarten Programs. *Phi Delta Kappan*. December, 286-291.
- Nordenflycht, María Eugenia (2005). Enseñanza y aprendizaje por competencias. *Pensamiento educativo*. 36 (junio), 80-104.
- OCDE (2003) Assement Framework: Matematics, Reading, Science and problem Solving Knowledge and Skills. París: OCDE.

- OCDE (2003) Programa Internacional De Evaluación De Estudiantes (Pisa) nota de prensa para México.
- Oxaal, I. (2005). Accelerating Student Learning in Kindergarten through Grade 3: Five Years of OSEP-Sponsored Intervention Research. *The Journal of Special Education Bensalem*. 39 (1), 2-5.
- Peralta, O. (2004). Aportes de la teoría Vygotskiana a la investigación, desarrollo y aplicación de estrategias educativas socioculturales. *Perspectiva Educacional*. 43, 75-83.
- Poveda, M., Garzón, M. y Ordóñez, N. (1996). Reencuentro con la matemática. *Educación y Cultura*. 40, 58-64.
- Pepper, K.L. y Hunting, R. P. (1998). Preschoolers' counting and sharing. *Journal of Research in Mathematics Education*. 29, (2), 164-184.
- Ramos, S. (2005). El desarrollo de las competencias didácticas: un reto en la formación inicial de los futuros docentes de primaria. *Educar*. 32. 49-60.
- Rodrigo, M. (1997). Del escenario sociofuncional al constructivismo episódico: un viaje al conocimiento escolar de la mano de las teorías implícitas. M. Rodrigo y J. Arnay. (comps.) *La Construcción del conocimiento escolar*. Madrid, España: Paidós. pp. 177-191.
- Rodríguez, M. (1999). *La numeración en Educación Infantil*. Barcelona, España: Praxis. pp. 1-68.
- Rowan, T. y Bourne, B. (1999). *Pensando como matemáticos*. Buenos Aires, Argentina: Manantial.
- Sandia, L. (2002). La mediación de las nociones lógico-matemáticas en la edad

preescolar. *Revista de pedagogía*. 20 (51), 7 – 40.

Sarama, J. (1992). Listening to teachers. Planning for professional development. *Teaching Children Mathematics*.9, 36-39.

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

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

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.

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

Warfield, J. (2001). *Teaching Kindergarten Children to Solve Word Problems*. *Early Childhood Education Journal*. 28 (3), 161-167.

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

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



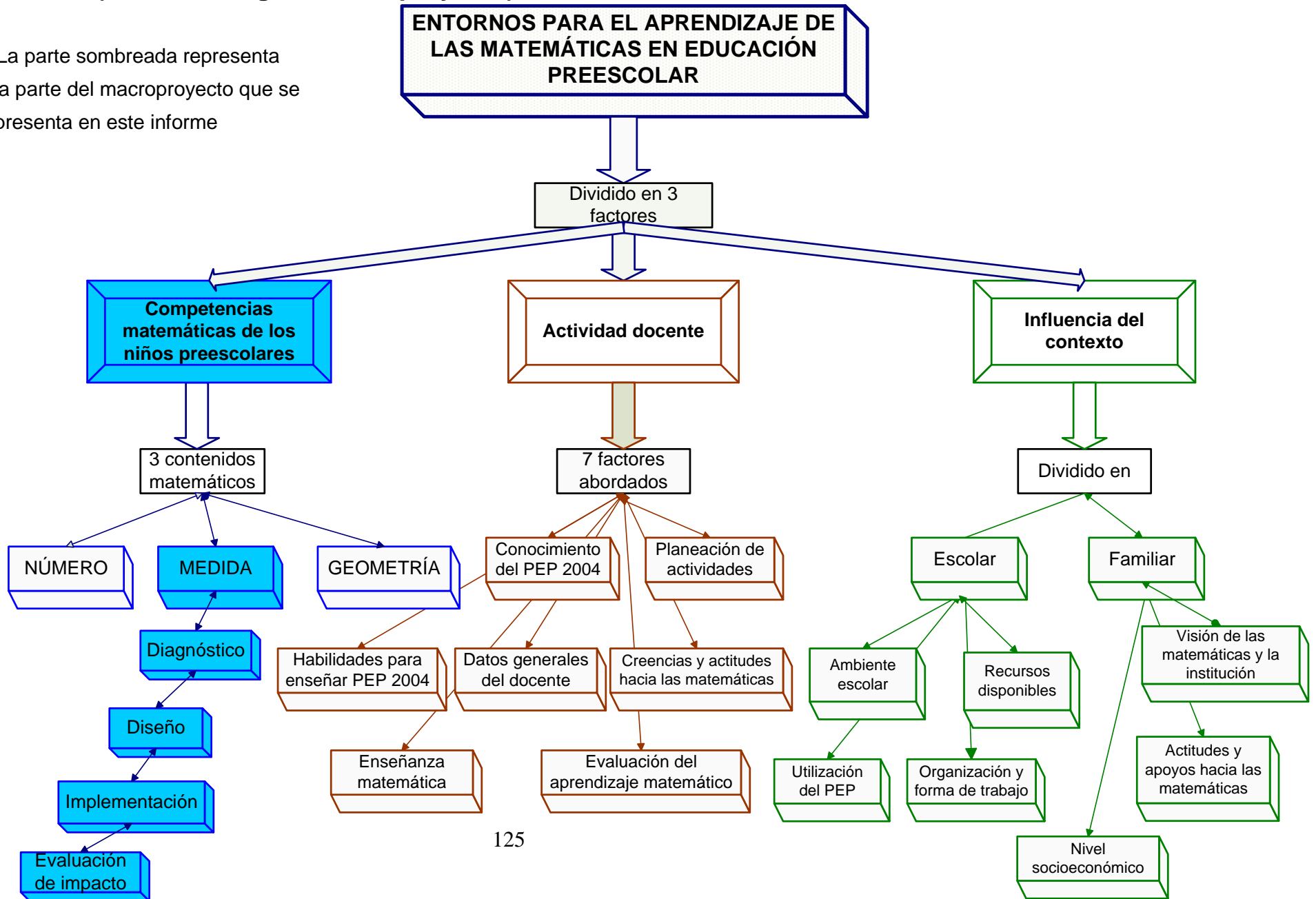


---

# ANEXOS

## Anexo 1 (Delineación general del proyecto)

\*La parte sombreada representa la parte del macroproyecto que se presenta en este informe



## Anexo 2 (Escenarios en donde se llevaron a cabo las situaciones)

En el cuadro se mencionen las situaciones implementadas, el escenario utilizado para llevarlas a cabo y el grado en que se implemento cada una.

Grado escolar	Situaciones	Escenarios
PRIMERO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿En dónde estoy?</li> <li>• ¿Cuánto Crecimos?</li> <li>• Un cuadro para mi casa</li> <li>• Construcción Casa</li> <li>• La Escultura</li> <li>• La Tortillería</li> <li>• Matelandia.</li> </ul>	Salón de clases
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo es mi comedor?</li> </ul>	Comedor del Preescolar
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Miniolimpiadas</li> </ul>	Patio del mercado
SEGUNDO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿En dónde estoy?</li> <li>• ¿Cuánto Crecimos?</li> <li>• Un cuadro para mi casa</li> <li>• Construcción Casa</li> <li>• La Escultura</li> <li>• La Tortillería</li> <li>• ¿Cómo es mi salón?</li> <li>• Matelandia</li> </ul>	Salón de clases

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Miniolimpiadas</li> </ul>	Patio del mercado
TERCERO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿En dónde estoy ?</li> <li>• ¿Cuánto Crecimos ?</li> <li>• Un cuadro para mi casa</li> <li>• Construcción Casa</li> <li>• La Escultura</li> <li>• La Tortillería</li> <li>• Matelandia.</li> </ul>	Salón de clases
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Miniolimpiadas</li> </ul>	Patio del mercado
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo es mi patio?</li> </ul>	Patio del preescolar

### Anexo 3 (CRONOGRAMA)

#### FASES POR LAS QUE DISCURRIRA EL PROCEDIMIENTO

Mes y semana	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Diagnóstico</b>	■																																							
Planeación, diseño y piloteo de instrumento	■																																							
Evaluación diagnóstica													■																											
Captura y análisis de datos																	■																							
<b>Diseño</b>																					■																			
Planeación y elaboración de situaciones didácticas																					■																			
Piloteo y correcciones																									■															
<b>Implementación</b>																													■											
Implementación de las situaciones didácticas																													■											
<b>Evaluación</b>																																	■							
Evaluación del impacto																																	■							
Captura y análisis de datos																																	■							
Informe de resultados finales																																	■							

# Anexo 4(Situaciones Diseñadas)

Nombre	Objetivo	Propósitos	Competencias	Ámbito	Meta	Contenido matemático
1. ¿Cómo es mi escuela?	<p>*Que identifiquen objetos específicos que sirvan para construir sistemas de referencia y los ubiquen en un mapa.</p> <p>*Utilizar medidas convencionales y no convencionales para medir la distancia de separación entre dos objetos.</p> <p>*Ubicar en un plano, a través del conteo, el número de pasos (pisadas de papel) existentes en el comedor escolar.</p>	<p>*Construir sistemas de referencia a partir de puntos ya establecidos.</p> <p>*Utilizar pasos, como unidad de medida no convencional, para medir distancias, llevando acabo principios del conteo.</p>	<p>*Construye sistemas de referencia en relación con la ubicación espacial.</p> <p>*Utiliza unidades no convencionales para resolver problemas que implican medir magnitudes de longitud.</p> <p>*Identifica para qué sirven algunos instrumentos de medición.</p> <p>*Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo.</p>	Público	<p>Mapa con las medidas (en segmentos y pasos como unidad no convencional de medición) de cada una de las áreas propuestas para medir.</p>	<p><i>Número</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conteo</li> </ul> <p><i>Medida</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades no convencionales                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pasos</li> </ul> </li> <li>• Unidades convencionales                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Metro</li> </ul> </li> </ul> <p><i>Geometría</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicación espacial</li> <li>• Ejes de orientación                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ángulos y lados</li> <li>○ Eje vertical: arriba-abajo.</li> <li>○ Eje horizontal: adelante-atrás, derecha –izquierda</li> <li>○ Proximidad: ceca-lejos</li> <li>○ Interioridad: dentro-fuera, abierto-cerrado.</li> <li>○ Direccionalidad: hacia, hasta, desde.</li> </ul> </li> </ul>



Nombre	Objetivo	Propósitos	Competencias	Ámbito	Meta	Contenido matemático
2. ¿Cuánto crecimos?	<p>*Que los niños y niñas del 3° de preescolar, de 6 años de edad comprendan las medidas de longitud y peso mediante el uso de instrumentos de medición como la báscula y la cinta métrica.</p>	<p>*Usar la cinta métrica para poder medir distancias y longitudes de objetos, personas, materiales, etc, a partir de la comprensión y uso de las unidades de longitud como son: el metro (m) y el centímetro (cm).</p> <p>*Representar e interpretar datos convencionales de longitud y peso en gráficas que les permitan conocer y comparar la diferencia entre su propia estatura con la de los demás.</p> <p>*Interpretar el sentido de los numerales y de otras representaciones como “rayitas o puntos” en asociación con las unidades de los instrumentos de medida específicos (cinta métrica, regla, etc.).</p> <p>*Emplear un lenguaje matemático como medio para argumentar sus respuestas</p>	<p>*Reúne información sobre criterios acordados, representa gráficamente dicha información y la interpreta.</p> <p>*Identifica para que sirven algunos instrumentos de medición.</p>	Cotidiano	<p>*Gráfica con la que los niños puedan comparar su estatura.</p>	<p><i>Número</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conteo             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Serie numérica ordenada</li> <li>○ Cardinalidad</li> <li>○ Ordinalidad</li> <li>○ Cálculo                     <ul style="list-style-type: none"> <li>*suma</li> <li>*resta</li> <li>*división</li> </ul> </li> <li>○ Etiquetar</li> </ul> </li> </ul> <p><i>Medida</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Longitud</li> </ul>

Nombre	Objetivo	Propósitos	Competencias	Ámbito	Meta	Contenido matemático
3. ¿En dónde estoy?	<p>*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.</p>	<p>*Dar y ejecutar instrucciones utilizando referencias personales para ubicar lugares, así mismo, establecerá y describirá relaciones de ubicación entre su cuerpo y los objetos, así como entre objetos, comunicará posiciones y desplazamientos utilizando términos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Direccionalidad (hacia, desde, hasta)</li> <li>• Orientación (delante, atrás, arriba, abajo, derecha, izquierda)</li> <li>• Proximidad (cerca, lejos)</li> </ul> <p>*Representará, de manera gráfica las trayectorias indicadas en el mapa.</p> <p>*Representará información o datos los cuales serán organizados y registrados en gráficas sencillas</p> <p>*Interpretará y explicará la información registrada en gráficas, planteando y respondiendo preguntas que impliquen comparar la frecuencia de los datos registrados (¿en cuál hay más?, ¿cuáles son iguales?, ¿cuántos hay menos entre éste y éste, etcétera?).</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. Identificar para qué sirven algunos instrumentos de medición.</p> <p>*Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios de conteo.</p>	Cotidiano	<p>*Identificar al reloj como instrumento de medición del tiempo, así como las unidades de medida con la cual determinarán el turno de cada participante.</p>	<p><i>Número:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conteo</li> <li>• Etiquetar</li> <li>• Ordinalidad</li> <li>• Cálculo                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ suma</li> <li>○ resta</li> <li>○ división</li> </ul> </li> </ul> <p><i>Medida:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del reloj:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Unidades de tiempo, segundo, minuto y hora</li> </ul> </li> </ul> <p><i>Geometría:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejes de orientación:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ delante detrás</li> <li>○ arriba, abajo</li> <li>○ derecha, izquierda</li> </ul> </li> <li>• Proximidad :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ cerca y lejos</li> </ul> </li> <li>• Direccionalidad                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ hacia, desde, hasta</li> </ul> </li> <li>• Trayectoria</li> <li>• Gráficos</li> </ul>

Nombre	Objetivo	Propósitos	Competencias	Ámbito	Meta	Contenido matemático
4. Tortillería	<p>*Que los niños realicen cálculos de suma y resta a partir del uso de las medidas de peso y dinero. Así como el uso y reconocimiento de la báscula como un instrumento de medida de peso.</p>	<p>*Que el niño reconozca el kilogramo y gramo como unidades de medida de peso a través del uso de la báscula.                      *Que el niño sea capaz de reconocer el valor del dinero en sus distintas denominaciones llevando a cabo la situación de compra-venta.                      *Que el niño sea capaz de realizar los cálculos necesarios (suma, resta) para la situación de compra-venta de tortillas.</p>	<p>*Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo.                      *Plantea y resuelve problemas en situaciones que le son familiares y que implican agregar, reunir, quitar, igualar, comparar y repartir objetos.                      *Identifica para qué sirven algunos instrumentos de medición.</p>	Público	<p>*El empacamiento de tortillas, es decir que los niños empaquen distintos pesos de tortillas, por ejemplo de 1 kilo, de 2 kilos, de 1/2 kilo de tortillas utilizando la báscula para dicho proceso.                      *Realización de la compra-venta de tortillas donde se utilicen los cálculos con el dinero.</p>	<p><i>Número</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conteo                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Etiquetar</li> </ul> </li> <li>• Cardinalidad</li> <li>• Representación numérica</li> <li>• Cálculo                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Suma</li> <li>○ Resta</li> </ul> </li> </ul> <p><i>Medida</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades de medida convencionales                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Peso</li> <li>○ dinero</li> </ul> </li> </ul>

Nombre	Objetivo	Propósitos	Competencias	Ámbito	Meta	Contenido matemático
5. Matelandia	<p>*Que los niños utilicen el conteo y el cálculo para la resolución de diversos problemas matemáticos. Además de comprender las características de algunas figuras.</p>	<p>*Utilizar objetos, símbolos propios, y números para representar cantidades en una tabla de datos.                      *Explicar la resolución de un problema, así como de comparar sus procedimientos y estrategias de solución con las que usaron sus compañeros a partir de situaciones planteadas en un juego de piso.                      *Describir características, semejanzas y diferencias que observa entre figuras y cuerpos geométricos que encuentra en su entorno.</p>	<p>*Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios de conteo.                      *Plantea y resuelve problemas en situaciones que le son familiares y que implican agregar, quitar, igualar comparar y repartir objetos.                      *Reconoce y nombra características de objetos, figuras y cuerpos geométricos                      *Reúne información sobre criterios acordados, representa gráficamente dicha información y la interpreta.</p>	Cotidiano	<p>Lograr acumular el mayor número de puntos para ganar el juego</p>	<p><i>Número</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conteo</li> <li>• Serie numérica</li> <li>• Ordinalidad</li> <li>• Cálculo                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Suma</li> <li>○ Resta</li> </ul> </li> </ul> <p><i>Medida</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dinero</li> </ul> <p><i>Geometría</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Figuras                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Lados</li> <li>○ Formas</li> <li>○ Tamaños</li> </ul> </li> <li>• Cuerpos</li> </ul>

Nombre	Objetivo	Propósitos	Competencias	Ámbito	Meta	Contenido matemático
6. Miniolimpiadas	Que los infantes comprendan, las medidas de longitud e interpretará datos registrados en gráficas.	<p>*Usar la cinta métrica para poder medir distancias y longitudes de objetos, personas, materiales, etc a partir de la comprensión y uso de las unidades de longitud como son: el metro (m) y el centímetro (cm).</p> <p>*Interpretar el sentido de los numerales y de otras representaciones como “rayitas o puntos” en asociación con las unidades de los instrumentos de medida específicos (cinta métrica, báscula, regla, etc.).</p> <p>*Emplear un lenguaje matemático como medio para argumentar sus respuestas.</p> <p>*Utilizará el conteo como una estrategia para calcular (sumar y restar) el número de objetos, personas, etc.</p>	<p>*Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo.</p> <p>*Identifica para qué sirven algunos instrumentos de medición.</p> <p>*Reúne información sobre criterios acordados, representa gráficamente dicha información y la interpreta.</p>	Público	Realizar competencias deportivas.	<p><i>Número</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Suma</li> <li>○ Resta</li> <li>○ División</li> </ul> </li> <li>• Conteo</li> <li>• Serie numérica ordenada</li> <li>• Ordinalidad</li> <li>• Etiquetar</li> <li>• Representación de datos.</li> <li>•</li> </ul> <p><i>Medida</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Longitud</li> </ul>

Nombre	Objetivo	Propósitos	Competencias	Ámbito	Meta	Contenido matemático
7. Tangram	<p>*Que el niño y la niña aprendan las características de las figuras geométricas.</p> <p>*Que comprendan el uso de la regla como un instrumento de medida convencional para medir longitud.</p>	<p>*Reconocer los atributos de las figuras geométricas.</p> <p>*Observar, nombrar y comparar las distintas figuras geométricas, describiendo las semejanzas y diferencias que observan entre ellas.</p> <p>*Construir mediante la utilización de las figuras geométricas del Tangram objetos y figuras producto de su creación.</p> <p>*Comprender y utilizar unidades de medida de longitud como el centímetro a través del uso de la regla, para la construcción de un marco para el dibujo.</p> <p>*Interpretar correctamente el orden de la serie numérica contenida en la regla, para que identifique el número que corresponde a la medida necesaria.</p> <p>*Adquirir paulatinamente un lenguaje matemático en donde nombre atributos geométricos tales como: formas, lados y líneas. Así como, centímetro, más, menos, largo, corto, etc.</p> <p>*Trabajar individualmente pero a su vez, conviviendo y colaborando con sus compañeros. Que reconozca y aprecie el esfuerzo individual.</p>	<p>*Reconocer y nombrar características de objetos, figuras y cuerpos geométricos.</p> <p>*Identifica para qué sirven algunos instrumentos de medición.</p> <p>*Uso de la regla como un instrumento de medición.</p>	<p>Que el niño y la niña realicen diversas figuras a través del ensamble de las piezas del Tangram.</p>	<p><i>Número</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordinalidad</li> <li>• Cálculo</li> <li>• División</li> </ul> <p><i>Geometría</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Figuras</li> </ul> <p><i>Medida</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Longitud</li> <li>• Medidas convencionales</li> </ul>	

## Anexo 5 (Ejemplo de situación)

### “LA TORTILLERÍA” 3° de Preescolar

#### AUTOR:

Roberto Cortés Torres

#### INTRODUCCIÓN:

Con la presente actividad el infante de *3er grado preescolar* será capaz de realizar cálculos de suma y resta, así como de reconocer y utilizar las unidades de medida de la báscula como un instrumento de medida de peso. Lo cual será llevado a cabo mediante la realización de una compra-venta de tortillas en el salón de clases.

Para esto cabe decir que una de las primeras actividades ligadas a la evolución cultural del ser humano ha sido el comercio. El intercambio de diversos productos enfrentó a la necesidad de pesarlos y medirlos, cosa que hacia el año 3 500 a.C. resolvieron los egipcios inventando un instrumento esencial: la Balanza. La cual les ayudaba a pesar su mercancía para así poder realizar su trueque o situación de compra-venta. Este instrumento de medida de peso ha ido cambiando a lo largo de la historia, para el 200 a. C. los romanos inventaron un instrumento para pesar conocido como romana de gancho, que se difundió por todo su vasto imperio. Con ésta balanza romana se ha podido desarrollar las balanzas ó básculas de plataforma utilizadas para determinar los distintos pesos. Existiendo hoy día además de este tipo de básculas, otros tipos como las electrónicas.

Otro elemento importante en el comercio es el dinero. Para esto la palabra Dinero deriva del latín “denarium”, el cual era una moneda que utilizaron los romanos para realizar sus actividades comerciales. Siendo que dinero es cualquier cosa que los miembros de una comunidad están dispuestos a aceptar como pago de bienes y deudas. Teniendo como función elemental la de intermediación en el proceso de compra-venta. Con lo que la moneda es una unidad de valor, la única diferencia con las otras unidades de medidas es que esta varía, pues un artículo que lo compremos hoy no tendrá el mismo valor transcurrido un tiempo, mientras que los otros patrones de medida permanecen fijos a través del tiempo.

Teniendo con esto que el comercio es una *actividad pública* en la vida diaria de todas las personas, en donde se utilizan las matemáticas. Por ejemplo el acto de ir a comprar las tortillas, que en nuestro país es un alimento esencial o que casi nunca falta, involucra en su compra cálculos con el dinero (¿cuánto cuesta, si hay cambio o no, etc...?) y uso de unidades de medidas de peso (1kg, 2kg, 1/2kg, etc.) a través de una

báscula. Con lo que esta actividad tiene el objetivo de llevar al niño al uso de las matemáticas por medio de una situación de compra-venta de algo que ellos mismos ya están familiarizados, y que por lo general saben que éstas tienen que ser compradas en algún lugar (tortillería en mercados, en supermercados). Implicando primero al niño/a de *cinco años de edad*, en la identificación de la báscula como un instrumento de medida de peso, dónde para su uso se requiere de un conocimiento acerca de las unidades de peso como el kilogramo y gramos. Por otro lado también la identificación de las diferentes denominaciones del dinero (50 centavos, \$1.00, \$2.00, etc.) y el uso que se le puede dar para comprar algún producto, dónde se hace necesario el conocimiento y manejo de cálculos (suma, resta) con el dinero.

Recordando además que ésta actividad tiene vinculación con el campo formativo de pensamiento y lenguaje, en el sentido de que se ve involucrado el la escritura y lectura tanto de numerales como de signos convencionales de unidades de medida de peso y de dinero.

## **OBJETIVO**

Que los niños realicen cálculos de suma y resta a partir del uso de las medidas de peso y dinero. Así como el uso y reconocimiento de la báscula como un instrumento de medida de peso.

## **PROPÓSITO**

- Que el niño reconozca el kilogramo y gramo como unidades de medida de peso a través del uso de la báscula.
- Que el niño sea capaz de reconocer el valor del dinero en sus distintas denominaciones llevando a cabo la situación de compra-venta.
- Que el niño sea capaz de realizar los cálculos necesarios (suma, resta) para la situación de compra-venta de tortillas.

## **META**

- El empacamiento de tortillas, es decir que los niños empaquen distintos pesos de tortillas, por ejemplo de 1 kilo, de 2 kilos, de 1/2 kilo de tortillas utilizando la báscula para dicho proceso.
- Realización de la compra-venta de tortillas donde se utilicen los cálculos con el dinero.

## **COMPETENCIAS (PEP)**

- Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo.
- Plantea y resuelve problemas en situaciones que le son familiares y que implican agregar, reunir, quitar, igualar, comparar y repartir objetos.
- Identifica para qué sirven algunos instrumentos de medición.



## **CAMPOS FORMATIVOS**

- Pensamiento Matemático
- Lenguaje y Comunicación

## **AMBITO**

*Público.* Es público por ser una actividad rutinaria y común en la cultura mexicana. Por lo general la gente come acompañado de tortillas y sobre todo en la situación de compra-venta de tortillas es donde se ve involucrada las matemáticas. Puesto que para poder comprar y vender se hace necesario del uso de dos recursos culturales, el dinero y la báscula. Pero que en el usarlos o poder utilizarlos, necesariamente se hace indispensable el conocimiento matemático; conteo, cálculos de suma, resta, multiplicación, identificación de numerales, uso de medidas de peso como kilogramos y gramos, etc.

## **MATERIALES**

- **DIDÁCTICOS**
  - 1 kilo de tortillas por alumno
  - 2 o más básculas distintas
  - dinero en monedas de distinto valor (50 centavos, \$1, \$2, \$5, \$10, billete de \$20.00 etc.)
  - papel estraza para envolver las tortillas
  - papel bond o cartulina para que se elabore la lista de precios.
- **RECURSOS CULTURALES**
  - Báscula
  - Dinero

## **DURACIÓN**

2 horas aprox.

## **LUGAR**

Salón de clases

## CONTENIDOS

CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ESTRATEGICOS	ACTITUDINALES
<b>Número</b>  Conteo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etiquetar</li> <li>• Cardinalidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de la serie numérica ordenada</li> <li>• Aplicación de la Correspondencia biunívoca</li> <li>• Asignación e identificación de un numeral.</li> </ul>	Estrategias de conteo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• concretas</li> <li>• interiorizadas</li> <li>• mentales</li> <li>• sobreconteo</li> <li>• tipos de recuento</li> </ul>	*Cooperación entre alumnos  *Debatir, justificar, comparar resultados y buscar diferentes procedimientos.
Representación numérica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocimiento y estructura de los símbolos.</li> <li>• Uso de la escritura para representar una cantidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representación con números y símbolos convencionales.</li> </ul>	*Seguridad al hacer uso de las unidades de medida de peso y de dinero.
Cálculo <ul style="list-style-type: none"> <li>• suma</li> <li>• resta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valor posicional (unidades, decenas)</li> <li>• Cardinalidad</li> <li>• uso de símbolos y reglas.</li> <li>• Suma; sumandos</li> <li>• Resta; minuendo y sustraendo.</li> </ul>	Resta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategia concreta</li> <li>• Estrategia mental. Retrocontar o descontar.</li> </ul> Suma: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimientos concretos</li> <li>• Procedimientos mentales</li> </ul>	*Importancia de las matemáticas y su uso en la vida diaria.  *Sentirse seguro de su habilidad para resolver problemas matemáticos.
<b>MEDIDA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de números</li> </ul>		*Aprenderá a valorar las matemáticas en la situación de

<p>Unidades de medida</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• peso</li> <li>• dinero</li> </ul>	<p>fraccionarios o decimales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer la unidad como un proceso continuo. Kg. formado por gr.</li> <li>• Equivalencias de las diferentes denominaciones del dinero.</li> </ul>	<p>Lectura y reconocimiento de las unidades (símbolos kg, gr, \$)</p>	<p>compra-venta de tortillas.</p>
--	---	---	-----------------------------------

**PROCEDIMIENTO**

ACTIVIDAD	CONTENIDO	ESTRATEGIA (S) DOCENTE (S)	RETOS PARA EL NIÑO
<p>1. La docente pedirá a los niños que se repartan en cuatro equipos iguales para poder trabajar, con el propósito de que cada equipo diseñe una tortillería. Posteriormente le asignará un número a cada equipo o tortillería.</p>	<p><b>Número:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conteo</li> <li>• Correspondencia biunívoca</li> <li>• Cardinalidad</li> <li>• Etiquetar</li> <li>• Agregar, quitar, reunir, igualar, comparar y repartir.</li> </ul>	<p><b>la docente utilizará la guía,</b> donde asignará un representante para cada equipo (con la intención de separar a los niños que trabajen más rápido o aquellos que se distraen con facilidad y que no queden en un equipo juntos) para posteriormente pedirles a los niños que se integren en cada uno de los equipos. Podrá hacerle preguntas como ¿si son tantos equipos de cuántos tendrán que ser cada equipo para que todos sean iguales? ¿Qué les parece si se van enumerando para saber cuantos quedan?, “váyanse repartiendo para que cada equipo sea igual y no se quede ninguno fuera”.</p>	<p>Que el niño/a razone y reflexione el uso del conteo, en el como puede repartirse en grupos de trabajo iguales mediante la acción de repartirse en equipos similares.</p> <p>¿Necesitamos tener cuatro equipos iguales para que cada uno diseñe su tortillería? (los equipos pueden ser dependiendo del número de básculas disponibles) ¿de cuántos niños será cada equipo?</p>
<p>2. Una vez asignado el número a</p>	<p><b>Medida:</b></p>	<p>En caso de que la maestra</p>	<p>Se les realizarán preguntas como:</p>

<p>cada equipo, la docente les hablará acerca de la tortillería, que es lo que se tiene y hace ahí. Poniendo especial interés cuando se toque el tema de la báscula y su utilidad. Para esto les cuestionara. Pondrá la báscula en un lugar visible para todos.</p>	<p>Identificación de la báscula como un instrumento de medida de peso</p> <p>Kilogramos y gramos como unidades de medida de peso</p>	<p>observe que los niños no hacen uso de la báscula, les dará un ejemplo utilizando algún objeto para pesarlo, haciendo uso del lenguaje matemático de kilogramos y gramos , de modo que puedan interpretar la medida que indica la báscula así como que deben observar para saber cuanto pesa.</p> <p><b>(MODELAMIENTO)</b></p>	<p><b>¿Sabén que es lo que les di?</b>  <b>¿Cómo se llama?</b>  <b>¿Para qué sirve?</b>  <b>¿Cómo se utiliza?</b>                  Si responden que sí se les dirá, <b>Muéstrenme cómo se usa.</b>                  Si responden que no se les preguntará, <b>¿Cómo creen que se utilice?</b></p>
<p><b>3.</b> Una vez que identifiquen a la báscula como instrumento de medida de peso. Se les pedirá por equipos que hay que empacar tortillas en distintas cantidades.</p>	<p><b>Medida:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de la báscula como un instrumento de medida de peso</li> <li>• Kilogramos y gramos como unidades de medida de peso</li> </ul>	<p><b>La docente será una guía</b> dándoles los elementos para que pesen adecuadamente. Les irá diciendo; fíjate bien donde dice un kilogramo, dónde 2, 3kg. “Acuérdate de que cuando la flecha este en medio que quiere decir, si la flecha esta antes o después de la marca que indica la cantidad que quieres” ¿Qué tienes que hacer? ¿cuánto pesa lo que pusiste de tortillas, cuánto le falta para el kilo de tortillas? O si se pasa ¿Cuánto tenías que pesar? *</p> <p>*La explicación del uso de la báscula tendrá que ser acorde con el tipo de báscula disponible.</p>	<p>Hay que tener 2 paquetes de tortillas de un kilo, 2 paquetes de 2kg de tortilla y 2 de ½ kilo de tortillas por equipo.</p> <p>Con el fin de que los preescolares aprendan a utilizar la báscula y poder identificar las unidades de medida de kg.</p>
<p><b>4.</b> Una vez que ya tiene cada equipo sus tortillas empacadas, cada equipo elaborará su lista de precios donde se incluya el precio del kilo de tortillas. El precio lo</p>	<p><b>Número:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representación numérica</li> <li>• Reconocimiento y estructura de los símbolos</li> </ul>	<p>La maestra participará activamente y les dirá “así es cómo se escribe y cuando vayan a una tortillería podrán darse cuenta que así se escribe” les dirá como</p>	<p>Que los niños sepan el uso de la representación numérica.</p> <p>¿Ahora hay que hacer la lista de precios? Esta deberá ser hecha a</p>

<p>establecerá cada una de los equipos por lo cual pueden existir dos listas de precios distintas.</p>	<p><b>Medida:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura y reconocimiento de las unidades (kg, gr, \$)</li> </ul>	<p>se escribe y que quiere decir cuando esta un signo o símbolo así (kg, \$). Como el del dinero cuando vean esto \$ indica que se refiere a dinero, o si esta escrito kg o kilogramo quiere decir que es un kilo de algo.</p> <p><b>MODELAMIENTO</b></p>	<p>manera de que todos lo entiendan y los que comprenden no te tengan que estar preguntando a cada rato.</p>
<p>5. Una vez que realicen su lista de precios y la peguen, se procederá a efectuar la situación de compra-venta. Aquí se rolaran los papeles por equipo, por ejemplo la docente indicara el equipo 1 será la tortillería y el equipo 2 será el comprador los cuales van a comer y tienen que ir a comprar tortillas, después a la inversa el equipo 2 será el que vende y el 1 el que compre, para que todos tengan la posibilidad tanto de comprar como de vender. Cada vez que compre un equipo la docente tendrá que ir introduciendo distintos retos de compra-venta los cuales vayan aumentando en complejidad.</p>	<p><b>Medida:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de unidades de peso como kg.</li> <li>• Identificación de tipo de dinero y su valor, billete de \$20.00 y monedas de 50 centavos, \$1.00, \$2.00, \$5.00 y \$10.00.</li> </ul> <p><b>Número:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculos de suma y resta</li> <li>• Conteo</li> </ul>	<p>Al momento de darle el dinero al equipo que compra les preguntará ¿cuánto les estoy dando?, si no conocen o identifican el billete les indicará que también es un tipo de dinero y a cuanto equivale en monedas. En el caso de las monedas si no la conocen les indicará que es una moneda de \$10.00 (o \$5.00, etc. según sea el caso) y como pueden diferenciarla de las demás (tamaño, número que indica el valor).</p> <p><b>(Cuestionamiento y modelamiento)</b></p> <p>Al equipo que le toca vender les pedirá que cuenten el dinero que les da y cuántas son de 50 centavos \$1.00, cuantas de \$2.00 y cuantas de \$5.00.</p> <p><b>(Cuestionamiento)</b></p>	<p>Con el propósito de que los niños/as conozcan el uso de la báscula y el uso de cálculos de suma y resta para poder efectuar la compra-venta. Donde tendrá además la oportunidad de realizarla con monedas reales.</p> <p><b>Retos</b></p> <p>1. <i>Se le dirá al equipo que compra que deben ir a comprar un kilo de tortillas.</i></p> <p>Para esto la maestra les dará al equipo comprador una moneda de \$10.00 para que efectúen la compra. En tanto al equipo vendedor les dará monedas de \$1.00 y de \$2.00 que en total sumen \$10.00 dándoles la indicación de que se les da por si tienen que dar cambio. El cálculo dependerá del precio que le pongan los niños.</p> <p>2. <i>Se les dirá que ahora van a</i></p>

		<p>En el momento en que realicen la compra-venta de tortillas <b>la maestra podrá ser una guía</b> de lo que deben hacer. Al equipo que compra ver cuánto dinero traen, cuánto cuesta lo que van a comprar, si recibirán algún cambio. En tanto a los que venden saber cuánto es lo que les están pidiendo, dónde pusieron las tortillas empacadas de 1/2 kilo, de 1kg, de 2kg, etc. ¿cuánto cuesta el kilo y entonces cuánto tendrá que cobrar si es menos de un kilo? ¿cuánto dinero les están dando y si tendrán que dar cambio, cuánto será?, etc.</p>	<p><i>comprar 2 kilos de tortilla.</i>          Para esto la maestra les dará al equipo comprador la cantidad de \$15.00, una moneda de \$10.00 y otra de \$5.00 para que efectúen la compra. En tanto al equipo vendedor les dará monedas de 50 centavos \$1.00 y de \$2.00 que en total sumen \$10.00 dándoles la indicación de que se les da por si tienen que dar cambio.          3. <i>Se les dirá que ahora van a comprar 3 kilos de tortilla.</i>          Para esto la maestra les dará la cantidad de \$20.00, una moneda de a \$10.00 y 2 de \$5.00 para que efectúen la compra. En tanto al equipo que le toca vender les dará monedas de a 50 centavos \$1.00 y de \$2.00 que en total sumen \$10.00 dándoles la indicación de que se les da por si tienen que dar cambio.          4. <i>Se les pedirá que compren ½ kilo de tortillas.</i>          Para esto la maestra les dará al equipo comprador un billete de \$20.00, para que efectúen la compra. En tanto al equipo que le toca vender les dará monedas de a50 centavos \$1.00 y de \$2.00 que en total sumen \$10.00 y dos monedas de \$5.00 dándoles la indicación de que se les da por si tienen que dar cambio.</p>
--	--	--	---

## **Anexo 6: Propiedades Psicométricas de la Prueba “Evaluación de Competencias Matemáticas para Niños Preescolares”**

Debido a que es una prueba de rendimiento académico, el análisis de los reactivos se obtuvo por medio de la homogeneidad de cada ítem a partir de la correlación entre el reactivo y el total de la prueba (ver anexo), 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 cual podemos decir, que todos estos reactivos tienen buen índice de homogeneidad, es decir, correlacionan de manera significativa con la calificación total en la prueba

Por otro lado, la confiabilidad de la prueba se obtuvo con el método de consistencia interna por homogeneidad, utilizando el procedimiento Alfa de Cronbach para cada una de las tres escalas (número, geometría y medida) y para prueba total, los coeficientes fluctuaron de .87 a .95, por lo que, tanto las escalas como la prueba total son altamente confiables (ver anexo 6)

La validez se obtuvo mediante la comparación de la medias de los niños que obtuvieron puntajes bajos (primer cuartil de la curva) y puntajes altos (último cuartil de la curva) en cada uno de los reactivos mediante el procedimiento estadístico t de student, en donde de acuerdo a los resultados todos los reactivos discriminan bien el conocimiento matemático de los niños, pues en todos existe una diferencia significativa entre los grupos alto y bajo (ver tabla 1).

**Tabla 1. Comparación de medias de los puntajes altos y bajos que obtuvieron los niños**

t-test	p	t-test	p	t-test	p
-4.053	.000	-6.136	.000	-12.617	.000
-4.749	.000	-2.819	.006	-6.661	.000
-5.507	.000	-3.947	.000	-6.661	.000
-9.436	.000	-3.844	.000	-6.241	.000
-2.551	.012	-6.430	.000	-9.262	.000
-10.602	.000	-4.429	.000	-5.130	.000
-14.484	.000	-4.339	.000	-3.430	.001
-9.271	.000	-3.442	.001	-4.869	.000
-11.572	.000	-2.624	.010	-4.234	.000
-2.555	.012	-8.527	.000	-5.885	.000
-11.923	.000	-8.468	.000	-7.166	.000
-9.118	.000	-8.225	.000	-13.005	.000
-4.545	.000	-4.047	.000	-5.345	.000
-6.915	.000	-6.136	.000	-2.895	.005
-15.695	.000	-6.252	.000	-2.606	.011
-15.318	.000	-9.123	.000	-5.035	.000
-25.064	.000	-4.555	.000	-11.729	.000
-21.474	.000	-5.700	.000	-6.708	.000



-13.641	.000	-10.606	.000	-10.186	.000
-13.639	.000	-9.810	.000	-3.524	.001
-3.790	.000	-10.961	.000	-5.594	.000
-6.136	.000	-18.764	.000	-6.824	.000
-5.154	.000	-12.725	.000		

**ANÁLISIS DE REACTIVOS DE LA PRUEBA**

<b>Número de reactivo</b>	<b>Correlación item-test corregida</b>	<b>Número de reactivo</b>	<b>Correlación item-test corregida</b>
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

**VALIDEZ DE LOS REACTIVOS EN RELACIÓN A LA ESCALA DE MEDIDA**

Número de reactivo	Nivel de Correlación con los demás reactivos	Número de reactivo	Nivel de Correlación con los demás reactivos
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 DE LOS REACTIVOS EN RELACIÓN A LA ESCALA DE NÚMERO**

Número de	Nivel de Correlación con	Número de	Nivel de Correlación con
-----------	--------------------------	-----------	--------------------------

<b>reactivo</b>	<b>los demás reactivos</b>	<b>reactivo</b>	<b>los demás reactivos</b>
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

**VALIDEZ DE LOS REACTIVOS EN RELACIÓN A LA ESCALA DE GEOMETRÍA**

<b>Número de reactivo</b>	<b>Nivel de Correlación con los demás reactivos</b>	<b>Número de reactivo</b>	<b>Nivel de Correlación con los demás reactivos</b>
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		

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