



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA

UNIDAD AJUSCO

**LAS MATEMÁTICAS EN EL PROGRAMA DEL NIVEL
PREESCOLAR 2004 DE LA EDUCACIÓN BÁSICA EN
MÉXICO**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADA EN PEDAGOGÍA

PRESENTAN

ANA ALEJANDRA CARRILLO SÁNCHEZ

Y

MIREYA DELGADO ESCOBAR

DIRECTOR DE TESIS

DR. RODRIGO CAMBRAY NÚÑEZ

Noviembre de 2010

TABLA DE CONTENIDOS

Presentación.....	vii
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	1
Justificación.....	2
Síntesis.....	4
Glosario.....	6
CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES DEL PROGRAMA DE EDUCACIÓN PREESCOLAR 2004.....	9
CAPÍTULO 3. PROGRAMAS DE EDUCACIÓN PREESCOLAR 1992 Y 2004.....	19
Programa de educación preescolar 1992.....	19
Programa de educación preescolar 2004.....	23
Similitudes y diferencias de los programas de educación preescolar de 1992 y 2004.....	28
Similitudes.....	29
Diferencias.....	30

Programa de Educación Preescolar 1992: Bloque de juegos y actividades matemáticas.....	33
Programa de Educación Preescolar 2004: Pensamiento matemático.....	35
Similitudes.....	43
Diferencias.....	43
CAPÍTULO 4. EL JUEGO Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN PREESCOLAR.....	47
El juego y el aprendizaje de las matemáticas.....	48
La resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas....	51
Enfoque didáctico del PEP 2004 en el área de matemáticas de la educación preescolar.....	53
Enfoque didáctico de los programas de matemáticas de 1993 de la educación primaria.....	54
Enfoque didáctico de los programas de matemáticas de 1993 de la educación secundaria.....	55
Enfoque didáctico de los programas de matemáticas de 2006 de la educación secundaria.....	55
Análisis del enfoque didáctico de los programas de matemáticas de 1993 y 2006 de la educación secundaria.....	56
Relación entre el juego y la resolución de problemas en el desarrollo del pensamiento matemático en el nivel preescolar.....	58

Reflexión sobre el enfoque didáctico de las matemáticas de los programas de educación preescolar 1992 y 2004.....	64
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES.....	77
Referencias.....	81

LISTA DE CUADROS

Cuadro 2.1 Indicadores demográficos.....	16
Cuadro 3.1 Campos formativos y aspectos (PEP 2004).....	27
Cuadro 3.2 PEP 1992 Y PEP 2004: Comparación del contenido general.....	32
Cuadro 3.3 PEP 1992 PEP 2004: Matemáticas.....	44

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1 Actividad del conejo.....	61
Figura 4.2 Actividad del número impar.....	72

Presentación

En esta tesis se presenta un estudio de las matemáticas del Programa de Educación Preescolar 2004. De este programa se identificaron cambios realizados en el ámbito del aprendizaje de las matemáticas con la reforma del Programa de Educación Preescolar 1992. Como apoyo para la identificación de diferencias y semejanzas entre ambos programas, en la revisión de la literatura para esta investigación educativa se dio prioridad a documentos oficiales publicados por la Secretaría de Educación Pública (Programas de Educación Preescolar de 1992 y de 2004, Acuerdo Nacional de Modernización de la Educación Básica y Fundamentos y características de una nueva propuesta curricular para educación preescolar, entre otros). Como resultado del análisis del Programa de Educación Preescolar 2004 con respecto al Programa de Educación Preescolar 1992, se planteó para esta investigación la necesidad de analizar la función que desempeñan el *juego* y la *resolución de problemas* en el desarrollo del pensamiento matemático de los niños del nivel preescolar.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

A partir de un análisis del Programa de Educación Preescolar 2004 (PEP 2004) con respecto al Programa de Educación Preescolar 1992 (PEP 1992) —el primer *nivel* del *tipo* de educación básica en el Sistema Educativo Nacional de México es el preescolar—, se planteó como objetivo de este trabajo de investigación educativa identificar diferencias y semejanzas entre los dos programas. Se detectó que en ellos se establece que para la enseñanza de las matemáticas se utiliza el juego.

Inicialmente las siguientes preguntas guiaron los análisis del PEP 2004 y el PEP 1992:

- 1.- ¿Cuál es la organización de los programas de nivel preescolar de 1992 y de 2004, particularmente en el ámbito de las matemáticas?
- 2.- ¿Cuáles fueron los antecedentes para la reforma del Programa de Educación Preescolar 2004, particularmente en el ámbito de las matemáticas?
- 3.- ¿Qué cambios se hicieron en el Programa de Educación Preescolar 2004 con respecto al Programa de Educación Preescolar 1992 en el ámbito de las matemáticas?

Pero además, en el PEP 2004, para optimizar el pensamiento matemático en los niños del nivel preescolar, se propone la resolución de problemas concebida de tal manera que los niños construyan soluciones por medio de sus razonamientos. Por lo que se plantearon las siguientes preguntas para continuar con los análisis del PEP 2004:

- 4.- ¿Cuál es el significado y la función del juego en el desarrollo del pensamiento matemático en el nivel preescolar?
- 5.- ¿Cuál es el significado y la función de la resolución de problemas en el desarrollo del pensamiento matemático en el nivel preescolar?
- 6.- ¿Cuál es la relación entre el juego y la resolución de problemas en el desarrollo del pensamiento matemático en el nivel preescolar?

Así, el propósito principal de esta investigación fue analizar el papel que desempeñan el juego y la resolución de problemas en el desarrollo del pensamiento matemático de los niños de educación preescolar, de acuerdo con el Programa de Educación Preescolar 2004.

Justificación

Una de las principales áreas de estudio de la pedagogía es el *currículum*, que es uno de los elementos que influyen en el proceso educativo. Según la visión de Coll (2006), en un *currículum* se proporciona información sobre *qué enseñar*, es decir, los contenidos y objetivos o propósitos que se desea favorecer en los alumnos; *cuándo enseñar*, esto es, la forma de ordenar y

secuenciar los contenidos y los objetivos o propósitos; *cómo enseñar*, es decir, la manera de estructurar las actividades de enseñanza y aprendizaje; asimismo, sobre *qué, cómo y cuándo evaluar* (Coll, 2006, pp. 30-31). El *currículum*, por una parte, explica las intenciones y el plan de acción de determinado proyecto educativo y, por otra, es una guía para la práctica pedagógica de los docentes. Cabe señalar que en México, en la mayoría de los reportes y artículos publicados sobre educación matemática se usa el término *currículum* —currículum o currículo—. En los documentos oficiales mexicanos sobre educación se utiliza el término “planes y programas de estudio”; de tales documentos revisados para esta investigación, sólo se identificó en el PEP 2004 el siguiente uso adjetivado de la palabra *currículum*: “Esta decisión de orden *curricular* tiene como finalidad principal [...]” (SEP, 2004, p. 22; énfasis añadido).

En el año 2000, con el inicio del sexenio del presidente Vicente Fox Quesada, se inscribe la reforma curricular en la educación básica en el Programa Nacional de Educación 2001-2006 [Pronae]. Con este Programa se buscaba responder a los requerimientos educativos del siglo XXI. En relación con la renovación curricular se planteó que lo propuesto hasta ese momento para el nivel preescolar ya estaba listo para su incorporación en los cambios educativos; luego, con la premura de los tiempos políticos se presentó el Programa de Educación Preescolar 2004, aunque no coincidió en su totalidad con lo planteado en el Pronae. La educación preescolar obtuvo carácter obligatorio en todos los planteles oficiales y particulares del país a partir del ciclo escolar 2004-2005. Con la obligatoriedad, la educación preescolar es

ahora el primer nivel educativo de la educación básica en México (PEP, 2004, p. 21).

En México las reformas educativas usualmente se realizan en momentos sobresalientes de la política, lo que constituye parte del contexto para conocer y comprender qué cambios significativos aparecen en la reciente propuesta curricular de la educación preescolar; en particular en el campo formativo *Pensamiento matemático* para la construcción de nociones matemáticas en los niños y niñas.

Síntesis

En este trabajo de investigación se reunieron varios elementos de índole teórica, histórica y política. Para revisar y señalar puntos sobresalientes de la reforma educativa más reciente del nivel preescolar, particularmente en el área de matemáticas, se expone el contenido del PEP 2004 en relación con el del PEP 1992. A continuación se describe brevemente el contenido de cada uno de los cinco capítulos que constituyen esta tesis.

En este capítulo introductorio (capítulo 1) se ha descrito la relevancia del trabajo de investigación, las preguntas que sirvieron de guía y se aclaran conceptos que se manejan en los programas.

En el capítulo 2, “Antecedentes del programa de educación preescolar 2004”, se exponen los antecedentes políticos, educativos y sociales que influyeron en la reforma de la educación preescolar.

En el capítulo 3, “Programas de educación preescolar 1992 y 2004”, se exponen similitudes y diferencias de los programas de educación preescolar

que se identificaron con el fin de llevar a cabo tanto un análisis general de ambos programas como un análisis del área de matemáticas.

En el capítulo 4, “El juego y la resolución de problemas en matemáticas”, a partir de los hallazgos se argumenta que el juego es la estrategia adecuada para trabajar con los niños de edad preescolar; mediante éste se propicia el desarrollo de habilidades mentales que favorecen la construcción de su pensamiento matemático. Además, se incluye una breve descripción de lo que se plantea en los Estados Unidos de Norteamérica en los *Principles and standards for school mathematics* (NCTM, 2000) en cuanto a la resolución de problemas y el juego en el nivel preescolar, como ejemplo de la perspectiva de otro país.

Finalmente, en el capítulo 5, “Conclusiones”, presentamos nuestras reflexiones surgidas del desarrollo de este trabajo de investigación.

Para explicar los hallazgos de los análisis llevados a cabo, fue necesario aclarar diversos conceptos que se manejan en cada uno de los programas: *proyecto, bloque de juegos y actividades, competencia y campo formativo*, entre otros. El PEP 1992 estaba organizado por proyectos estructurados en Bloques de juegos y actividades; una parte la constituían el Bloque de juegos y las actividades correspondientes a matemáticas. El PEP 2004 está constituido por competencias (afectivas, sociales y cognitivas), las cuales se agrupan en campos formativos, siendo uno de éstos el de *Pensamiento matemático*. Así, para tratar del PEP 2004 trabajamos con los conceptos cuyos significados se incluyen en el glosario siguiente.

En este capítulo 1 se destacó cuál es el propósito de este estudio educativo, y se incluyen definiciones de conceptos centrales que se mencionan

a lo largo del trabajo. También se describe brevemente el contenido de cada uno de los capítulos que lo conforman. En el capítulo 2 se presentan los antecedentes de la reforma del nivel preescolar en México.

Glosario

Bloque de juegos y actividades. Organización que responde a necesidades de orden metodológico, para garantizar un equilibrio de actividades que pueden ser, incluso, planteadas por los niños, pero siempre bajo la orientación, guía y sugerencias del docente, quien es el verdadero responsable de lograr este equilibrio y conducir el proceso en general (PEP, 1992, p. 35).

Campo formativo. Está organizado en dos o más “aspectos”, en cada uno de los cuales se especifican las competencias que se deben promover en los niños (PEP, 2004, pp. 47-48).

Competencia. Conjunto de capacidades que incluyen conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas que una persona logra mediante procesos de aprendizaje; estas capacidades se manifiestan en su desempeño en situaciones y contextos diversos (PEP, 2004, p. 22).

Educación básica. El *tipo de educación* que consta de los *niveles* preescolar, primaria y secundaria; es la etapa de formación de los individuos en la que se desarrollan las habilidades del pensamiento y competencias básicas para favorecer el aprendizaje sistemático y continuo, así como las disposiciones y actitudes que regirán su vida.

Educación preescolar: Nivel escolar previo a la educación primaria. Es el primer nivel del tipo de *educación básica*. La edad de los niños de este nivel es de 3 a 6 años. En el jardín de niños se proporcionan materiales para manipular y

realizar actividades que motiven a aprender el lenguaje, matemáticas, ciencias, así como arte, música y conducta social.

Educación primaria: Es el segundo nivel del tipo de educación básica en el Sistema Educativo Nacional de México. Abarca seis años (1º a 6º grados). La edad de los niños de la educación primaria es de 5 años a 12 años. Proporciona los estudios básicos o estudios primarios; su finalidad es proporcionar una formación común que haga posible el desarrollo de las capacidades motrices, de equilibrio personal, de relación y de actuación social con la adquisición de los elementos básicos culturales.

Educación secundaria: Es el tercer nivel del tipo de educación básica en el Sistema Educativo Nacional de México. Cubre tres años, después de la *educación primaria*, la cual se requiere haber terminado exitosamente para inscribirse en este nivel educativo. Conocida también como educación media, tiene como objetivo capacitar al alumno para proseguir estudios superiores o bien para que se incorpore al campo laboral.

Juego. De acuerdo con el PEP 2004 (pp. 35-36), el juego es una forma de actividad que permite a los niños la expresión de su energía y de sus necesidades de movimiento; el juego puede adquirir formas complejas que propicien el desarrollo de competencias. A través del juego los niños exploran y ejercitan sus competencias físicas, idean y reconstruyen situaciones de la vida social y familiar. Ejercen también su capacidad imaginativa al dar a los objetos más comunes una realidad simbólica distinta y ensayan libremente sus posibilidades de expresión oral, gráfica y estética. Por otra parte, de acuerdo con el PEP 1992 (p. 12), el juego permite a los niños experimentar la vida, unir la realidad externa que comparten todos;

mediante el juego los niños o adultos pueden crear y usar toda su personalidad. Puede servir también para recrear conflictos, de manera que el niño elabore y dé distinto sentido a lo que le provoca sufrimiento o miedo, y volver a disfrutar de aquello que le provoca placer

Nivel educativo. Cada una de las etapas que componen un *tipo de educación* en el Sistema Educativo Nacional de México. (Un tipo de educación podría tener un solo nivel educativo.)

Propósito: Para la educación preescolar, cada propósito define en conjunto la misión de este nivel educativo y expresa los logros que se espera de los niños y las niñas. A la vez, los propósitos son la base para definir las competencias que deben favorecerse en los educandos mediante la intervención educativa (PEP, 2004, p. 27).

Proyecto. Organización de juegos y actividades propios de la edad de los niños de educación preescolar; se desarrollan en torno a una pregunta, un problema, o la realización de una actividad concreta. Responde principalmente a las necesidades e intereses de los niños, y hace posible la atención a las exigencias del desarrollo en todos sus aspectos (PEP, 1992, p. 18).

Problema (en matemáticas escolares): Un problema es una situación para la que el destinatario no tiene una solución construida de antemano. Se trata de determinada situación que es comprensible para los niños, pero de la cual en ese momento desconocen la solución (PEP, 2004, p. 73).

Tipo de educación: Una fase general de educación sistemática con un programa completo que proporciona a los estudiantes una preparación formativa e informativa en el Sistema Educativo Nacional de México.

CAPÍTULO 2

ANTECEDENTES DEL PROGRAMA DE EDUCACIÓN PREESCOLAR 2004

En este capítulo se describen brevemente las razones por las cuales, según documentos oficiales (Acuerdo Nacional de la Educación Básica 1992, Programa de Educación Preescolar 2004, Fundamentos y características de una nueva propuesta para educación preescolar), se llevó a cabo una reforma de planes y programas de estudio, que se dio a conocer en el 2004, y se incluyó el nivel preescolar como parte de la educación básica.

Desde luego que un antecedente de las reforma del 2004 es el Programa de Educación Preescolar 1992. Se realizó por diversas razones y factores, sobresaliendo las orientaciones de la política educativa y la influencia de los cambios sociales en la vida de la población infantil. En particular, destacó el reciente establecimiento del carácter obligatorio de la educación preescolar (2002). Asimismo, investigaciones sobre el desarrollo y aprendizajes de los niños menores de seis años, cuyos resultados publicados constataron la importancia de este nivel educativo, desempeñaron un papel relevante en dicha reforma.

La política educativa durante la última década del siglo xx en México estuvo dirigida por el *Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica* (ANMEB), suscrito en mayo de 1992. En dicho acuerdo se consideró a

la educación *como pilar del desarrollo integral del país*; por lo que se propuso transformar el tipo de educación básica —constituido por tres niveles: preescolar, primaria y secundaria— mediante la puesta en práctica de un programa de reformulación de los contenidos y materiales educativos, así como de la revaloración de la función magisterial. Sin embargo, las acciones correspondientes sólo se aplicaron en la educación primaria y secundaria.

En el caso del nivel preescolar, en el Acuerdo Nacional se estableció que era posible implantar una reforma “casi completa” desde el ciclo escolar 1992-1993: “De conformidad con los resultados de un diagnóstico pertinente, de la consulta nacional y de las opiniones del magisterio, se ha diseñado un nuevo programa [...] que ofrece una mejor articulación con los ciclos subsecuentes, toma en cuenta la idiosincrasia del niño mexicano [...]”. Es así como se promulgó el Programa de Educación Preescolar 1992 (PEP 1992).

El establecimiento del PEP 1992 coincidió con la restructuración de la SEP, derivada de la *federalización* de los servicios educativos, es decir, el Poder Ejecutivo Federal traspasó a cada gobierno estatal los establecimientos escolares con los elementos de carácter técnico y administrativo, derechos y obligaciones, bienes muebles e inmuebles, así como los recursos financieros utilizados en su operación. Sin embargo, no se generaron nuevas instancias federales para las funciones sustantivas de la educación preescolar, lo cual impidió que se cumplieran totalmente los compromisos anunciados en el ANMEB.

Cuatro años después de la suscripción del ANMEB (ciclo escolar 1996-1997), se comenzó la distribución de materiales en la educación preescolar para fortalecer el trabajo en los campos educativos principales como expresión

oral, familiarización con la lectura y la escritura, y el desarrollo del pensamiento matemático: a) Material para actividades y juegos educativos, b) Guía para la educadora, y c) Guía para madres y padres de familia. Sin embargo, estos materiales no constituyeron una propuesta curricular de conjunto y la actualización del personal docente se atendió débilmente.

En 1995 se ofrecieron talleres generales de actualización docente en educación primaria y secundaria y varios cursos nacionales durante el año siguiente. Para la educación preescolar los talleres y cursos de actualización docente se ofrecieron hasta el ciclo escolar 1997-1998.

Entre otras acciones respecto al nivel preescolar, en 1999 se implantó un nuevo plan de estudios para la Licenciatura en Educación Preescolar. De acuerdo con este plan, se estudia cada uno de los campos de desarrollo y aprendizaje infantil, y se promueve la adquisición de competencias didácticas mediante la observación y la práctica en los jardines de niños, desde el primer semestre de la formación de los estudiantes normalistas. Se renovaron las bibliotecas de las escuelas normales y se distribuyeron materiales de apoyo para el estudio de cada asignatura, los cuales incluían artículos o reportes de investigación educativa reciente de este nivel educativo.

A pesar de lo propuesto en el ANMEB (1992), a finales de los 1990 se notó que los cambios en la educación preescolar no fueron significativos; además, reflejaban inconsistencias entre la propuesta y su puesta en práctica.

Al inicio del siglo XXI, durante el sexenio del presidente Vicente Fox Quesada, se planteó una nueva visión para la educación; esta visión se describe en el Programa Nacional de Educación [Pronae] 2001-2006 (SEP,

2001). En él se plantea lograr sobre todo equidad y calidad en todo el sistema educativo nacional.

Para la educación básica —preescolar, primaria y secundaria— se propone que los alumnos desarrollen las habilidades del pensamiento y las competencias básicas para favorecer el aprendizaje sistemático y continuo, así como las disposiciones y actitudes que normarán su vida. Para ello en el Pronae 2001-2006 se incluyó una evaluación integral de la educación básica que orientara la renovación de los planes, programas y contenidos del nivel educativo; la evaluación abordó el *currículum*, así como las prácticas educativas en el aula y en la escuela, para lograr la continuidad pedagógica.

Es en el nivel preescolar y en el de secundaria donde se localizan los mayores rezagos educativos. Respecto a la educación preescolar se menciona que en años anteriores, aunque su acceso se ha ampliado, todavía queda fuera de ella un número considerable de niñas y niños. Las lagunas particularmente notables que todavía presenta la información en este caso indican, de acuerdo con los datos proporcionados por el Censo 2000, que casi 24% de la población de 5 años de edad no asiste al nivel preescolar. Lo más preocupante es que quienes quedan fuera son precisamente los que más necesitan de este apoyo para comenzar con éxito el siguiente ciclo escolar.

En el programa se expone que las acciones principales para garantizar a los niños menores de 6 años una educación equitativa y de calidad son:

- Continuar con la cobertura de educación preescolar para incorporar a la educación básica una mayor proporción de niños.

- Definir y poner en marcha, para el 2004, una propuesta para la renovación curricular, pedagógica y operativa de los servicios de educación preescolar en el país.
- Articular los tres niveles de la educación básica, para garantizar la continuidad curricular desde la educación preescolar hasta la enseñanza secundaria, estableciendo una congruencia pedagógica y organizativa; principalmente respecto a las habilidades y competencias que deben desarrollar los alumnos, así como los estándares de logro educativo, para cada asignatura y grado de la educación básica, a fin de conformar el perfil de egreso de cada nivel educativo.

De igual manera, se evaluará y fortalecerá la renovación curricular de la licenciatura en educación preescolar puesta en marcha en años recientes (SEP, 2001).

Es importante resaltar que a partir de la reforma de los artículos 3° y 31° constitucionales en el año 2002, se reafirma que la educación básica obligatoria comprende 12 grados de escolaridad: 3 de preescolar, 6 de primaria y 3 de secundaria (PEP, 2004, p. 17). Antes de la reforma del 12 de noviembre de 2002, esos artículos constitucionales establecían lo siguiente:

ART. 3° -Todo individuo tiene derecho a recibir educación. El Estado —Federación, estados y municipios— impartirá educación preescolar, primaria y secundaria. La educación primaria y la secundaria son obligatorias. (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2000, p. 7)

ART. 31 –Son obligaciones de los mexicanos:

I. Hacer que sus hijos o pupilos concurran a las escuelas públicas o privadas, para obtener la educación primaria y secundaria, [...] (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2000, p. 38)

La reforma decreta la obligatoriedad de la educación preescolar, por lo que estos artículos ahora establecen:

ART. 3º -Todo individuo tiene derecho a recibir educación. El estado —federación, estados, *distrito federal* y municipios—, impartirá educación *preescolar*, primaria y secundaria. La educación *preescolar*, la primaria y la secundaria conforman la educación básica obligatoria. [Énfasis añadido]

ART. 31 -Son obligaciones de los mexicanos:

I. Hacer que sus hijos o pupilos concurran a las escuelas públicas o privadas, para obtener la educación *preescolar*, primaria y secundaria, [...] [Énfasis añadido] (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2009, p. 7)

Así, actualmente la educación preescolar es el primer nivel educativo del tipo de educación básica en México.

Además, para reformar el PEP 1992 se tomaron en cuenta los cambios económicos, sociales y culturales que influyeron en la población infantil, los cuales hicieron necesario el fortalecimiento de las instituciones sociales para procurar el cuidado y la educación de los niños pequeños. Así, de los cambios que se señalan en el PEP 2004 sobresale el proceso de urbanización como consecuencia del crecimiento de la población, el cual ha sido provocado en

parte por la migración de personas del campo a las ciudades, siendo necesaria la construcción de más viviendas. (En esta tesis se incluyen datos cuantitativos que complementan la información referente al proceso de urbanización.)

También se han incrementado los niveles de inseguridad y de violencia. A su vez, estos cambios repercuten tanto en la disminución del tiempo de atención a los niños como en la reducción de los espacios para el juego y la convivencia libre con otros niños y con los adultos, habiendo así menos posibilidades de que exploren el medio natural y social.

La pobreza y la desigualdad social propician que las principales necesidades básicas (alimentación y educación, entre otras) de muchos niños no sean satisfechas, lo que los mantiene en situación de riesgo de no alcanzar un desarrollo pleno. En el cuadro 2.1 se muestran algunos de los indicadores aludidos en el PEP 2004. Respecto al indicador de población del año 1990, en base al año 1970, se muestra un crecimiento aproximadamente de 50% en la población total. En el indicador de migración de 1990 se muestra un asentamiento respecto a 1970; esto es, en las ciudades existe una estabilidad migratoria. Como consecuencia, el número de viviendas crece gradualmente reduciendo los espacios en los cuales los niños se desarrollen integralmente; resulta entonces necesario brindar atención en espacios educativos que cubran a la población infantil en las siguientes áreas: aulas, jardín, arenero, comedor, área de enfermería y pedagogía, así como sanitarios para niños de esa edad; y que la atención sea impartida por personal preparado.

Los cambios en la estructura de la familia, en especial la incorporación de las mujeres al mercado laboral para ayudar en el sustento económico de los hogares, afecta en los estímulos para el desarrollo de las capacidades de

comunicación de los niños, así como en las oportunidades para que las relaciones sociales se fortalezcan.

Por otra, los medios de comunicación masiva —especialmente la televisión, cuya presencia se ha extendido por igual a las zonas urbanas y rurales— influyen en el desarrollo de la vida infantil. Ante esta situación, es necesario que la escuela apoye a los niños en su procesamiento e interpretación crítica de la información que reciben por estos medios (SEP, 2003, pp. 9-10).

Cuadro 2.1 Indicadores demográficos (INEGI, 2001, pp. 22, 78 y 259)

INDICADOR	1970	1990	2000
POBLACION TOTAL NACIONAL	48 225 238	81 249 645	97 361 711
MIGRACION INTERNA SEGÚN LUGAR DE RESIDENCIA 5 AÑOS ANTES	3 468 508	4 004 312	3 785 0002
NUMERO DE VIVIENDAS	8.3 Millones	16.2 Millones	21.9 Millones

Respecto a las investigaciones sobre los procesos de desarrollo y aprendizaje de los niños menores de 6 años que se mencionan en el PEP 2004 para la reforma de este programa, no se proporcionan referencias para su

consulta (SEP, 2004, pp. 5 y 11). Asimismo, en algunos documentos (SEP, 2003; García, 2005, y Fuenlabrada, 2005) se menciona que resultados de investigaciones sobre el potencial de aprendizaje, realizadas con niños menores de 6 años, ayudaron a la renovación curricular del nivel preescolar.

En este capítulo 2 se mostraron indicadores demográficos del país (como la incorporación de las mujeres al trabajo). Se ha puesto énfasis al reconocimiento del potencial de aprendizaje de los niños en edad preescolar.

En el capítulo 3 se incluyen resultados de la revisión de dos documentos oficiales de la Secretaría de Educación Pública: el Programa de Educación Preescolar 1992 y el de 2004; especialmente en cuanto al contenido matemático.

CAPÍTULO 3

PROGRAMAS DE EDUCACIÓN PREESCOLAR 1992 Y 2004

En este tercer capítulo se describen de manera general el PEP 1992 y el nuevo programa PEP 2004 en dos secciones. Del mismo modo, se detalla el contenido matemático de cada uno de los documentos mencionados. Tanto en la primera sección del capítulo como en la segunda, se presentan similitudes y diferencias de ambos programas así como un cuadro en el que se resume lo analizado.

Programa de educación preescolar 1992

El Programa de Educación Preescolar 1992 (PEP 1992) fue una propuesta para elevar la calidad de la educación conforme al Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación y al artículo tercero constitucional, el cual propone el “desarrollo armónico del individuo”. Esta propuesta resaltaba entre sus principios el respeto a las necesidades e intereses de los niños, así como su capacidad de expresión y juego, favoreciendo su proceso de socialización. En el PEP 1992 se situaba al niño como centro del proceso educativo, considerando el desarrollo infantil en su dimensión física, afectiva, intelectual y social. En éste se establecían objetivos para que el niño desarrollara:

- 1.- Su autonomía e identidad personal, requisito indispensable para que progresivamente se reconozca en su identidad cultural y nacional.
- 2.- Formas sensibles de relación con la naturaleza que lo prepare para el cuidado de la vida en sus diversas manifestaciones.
- 3.- Su socialización a través del trabajo grupal y la cooperación con otros niños y adultos.
- 4.- Formas de expresión a través del lenguaje, de su pensamiento y de su cuerpo, lo cual le permitirá adquirir aprendizajes formales.
- 5.- Un acercamiento sensible a los distintos campos del arte y la cultura, expresándose por medio de diversos materiales y técnicas.

El niño en esta etapa tiene impulso por tocar, explorar y conocer; es así como va construyendo su conocimiento del mundo que le rodea. Su aprendizaje está entonces condicionado por las personas, situaciones y experiencias del entorno.

En el PEP 1992 se afirma que “el juego es el lenguaje que el niño mejor maneja” (PEP, 1992, p. 10). Es decir, el juego es el medio por el cual el niño conoce su entorno al explorarlo y expresa sus ideas, pensamientos, impulsos y emociones. La función del docente en esta propuesta era la de guía, promotor, orientador y coordinador del proceso educativo.

En este programa se propuso el método de proyectos para que hubiese concordancia con el principio de globalización. Dicho principio considera el desarrollo infantil como proceso integral, en el cual los elementos que lo conforman (afectividad, motricidad, aspectos cognoscitivos y sociales) dependen uno del otro. El principio de globalización implica tener que definir

proyectos a partir de las experiencias del niño, que deben aportar elementos significativos relacionados con su medio natural y social.

El proyecto es, en este contexto, una organización de juegos y actividades propios de esta edad; tales juegos y actividades se desarrollan en torno a una pregunta, a un problema, o a la realización de una actividad concreta. El proyecto responde principalmente a las necesidades e intereses de los niños, y hace posible la atención a las exigencias del desarrollo en todos sus aspectos (PEP, 1992, p. 18).

El proyecto comprende diferentes etapas. La primera abarca una serie de actividades libres o sugeridas durante las cuales se detectan los intereses de los niños, llegando entre todos a la elección de un proyecto e iniciando la planeación general. La segunda etapa es el desarrollo del proyecto, formado por juegos y actividades; la duración de esta etapa es impredecible y depende de los distintos caminos que tome el proyecto hasta llegar a lo que los niños y el docente decidan como fin del mismo. La tercera etapa consiste en la autoevaluación de los resultados del proyecto, así como de las dificultades y vivencias que hubiesen surgido.

Los autores de *Matemática inclusiva* (Alsina y Planas, 2008, p. 152) señalan también que el trabajo por proyectos permite un aprendizaje significativo, así como abordar contenidos de manera integrada, colaborativa y comprometida a partir de lo que sugieren los alumnos, y son ellos quienes deciden por una parte los objetivos, así como los contenidos del proyecto. La otra parte se decide en base a los conocimientos de otros individuos (familia, docente, etcétera) y de la propia disciplina. Con esta forma de trabajo las

matemática se caracterizan como un proceso social en el que los conocimientos giran de acuerdo con el contexto donde se desarrollan.

En el proyecto se proponen los bloques de juegos y actividades; esta organización garantiza un equilibrio de las actividades relacionadas con los distintos aspectos del desarrollo del niño (físico, intelectual, afectivo y social). Los bloques de juegos y actividades son los siguientes.

- Bloque de juegos y actividades de sensibilidad y expresión artística. Este bloque incluye actividades relacionadas con:

- 1.- música,
- 2.- artes escénicas,
- 3.- artes gráficas y plásticas,
- 4.- literatura, y
- 5.- artes visuales.

- Bloque de juegos y actividades psicomotrices relacionados con:

- 1.- la estructuración espacial a través de la imagen corporal (sensaciones y percepciones), y
- 2.- la estructuración del tiempo.

- Bloque de juegos y actividades relacionadas con la naturaleza:

- 1.- ecología,
- 2.- salud, y
- 3.- ciencia.

- Bloque de juegos y actividades matemáticas:

- 1.- número, y
- 2.- formas geométricas y espacio.

- Bloque de juegos y actividades de la lengua relacionados con:

- 1.- lengua oral,
- 2.- lectura, y
- 3.- escritura.

La educadora era quien realizaba la evaluación; en este contexto, la evaluación era cualitativa, pues tenía la finalidad de obtener información acerca de cómo se desarrollaban las acciones educativas, así como cuáles eran los logros y los obstáculos durante el ciclo escolar.

Programa de educación preescolar 2004

El Programa de Educación Preescolar 2004 (PEP 2004), aún vigente, es de carácter nacional y obligatorio, según los fundamentos legales que rigen la educación básica de la República Mexicana. Particularmente, el artículo 3º constitucional establece que la educación que imparte el Estado “tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano [...]”. Por lo que para el ingreso a la educación primaria será requisito haber cursado la educación preescolar, considerada como un ciclo de tres grados; se debe cumplir en todos los planteles, privados o públicos, en los que se imparte la educación preescolar en el país.

En el PEP 2004 se establecen propósitos fundamentales del nivel educativo en términos de competencias, y que los niños desarrollan a partir de lo que ya saben o son capaces de hacer; lo cual permite, por la flexibilidad del programa al trabajarlo por proyecto, taller y otras opciones, atender en el aula la diversidad cultural y regional en el país.

Los propósitos del nivel preescolar garantizan a los niños su participación en experiencias educativas que les permitan desarrollar, de manera prioritaria, sus competencias y potencialidades afectivas, sociales y cognitivas mediante el diseño de situaciones didácticas para que logren:

- 1.- Desarrollar un sentido positivo de sí mismos, expresar sentimientos, actuar con iniciativa y autonomía, regular sus emociones, mostrar disposición para aprender y que se den cuenta de sus logros al realizar actividades individuales y en colaboración.
- 2.- Asumir distintos papeles en el juego y en otras actividades; en colaboración, para resolver conflictos mediante el dialogo, reconocer y respetar reglas de convivencia en el aula, en la escuela y fuera de ella.
- 3.- Adquirir confianza para expresarse al dialogar, mejorar su capacidad de escuchar y ampliar el vocabulario.
- 4.- Comprender las principales funciones del lenguaje escrito y reconocer algunas propiedades del sistema de escritura.
- 5.- Reconocer distintos rasgos culturales, como lenguas, tradiciones y formas de ser y de vivir.
- 6.- Construir nociones matemáticas a partir de situaciones que requieran el uso de sus conocimientos y sus capacidades para establecer relaciones de

correspondencia, cantidad y ubicación entre objetos; para estimar y contar, para reconocer propiedades y comparar.

- 7.- Desarrollar la capacidad de resolver problemas de manera creativa en situaciones de juego que impliquen reflexionar, explicar y buscar soluciones mediante estrategias o procedimientos propios, y comparar con los realizados por otros.
- 8.- Fomentar interés en la observación de fenómenos naturales, así como participar en situaciones de experimentación para poder preguntar, predecir, comparar, registrar, elaborar explicaciones e intercambiar opiniones sobre procesos de transformación del medio natural y social; fomentar el cuidado y preservación del ambiente.
- 9.- Apropiarse de valores y principios necesarios para la vida en comunidad a partir del respeto a los derechos de los demás; ejercer responsabilidades, justicia y tolerancia.
- 10.- Desarrollar la sensibilidad, la iniciativa, la imaginación y la creatividad mediante lenguajes artísticos como música, literatura, plástica, danza, teatro; apreciar manifestaciones artísticas y culturales de su entorno y de otros contextos.
- 11.- Conocer su cuerpo para actuar y comunicarse mediante expresión corporal; para mejorar habilidades de coordinación, control, manipulación y desplazamiento en actividades de juego libre, organizado y de ejercicio físico.
- 12.- Comprender que su cuerpo experimenta cambios cuando está en actividad y durante el crecimiento; practicar medidas de salud individual y colectiva

para preservar y promover una vida saludable y prevenir riesgos y accidentes.

Cardoso, Hernández y Cerecedo (2007, p. 158) informan que

La etapa de exploración, estudio y consulta para la reforma de la educación preescolar inició [sic] en el año 2002, y a partir de octubre de 2003 comenzó el análisis de la propuesta inicial del nuevo programa para que en el 2004 se realizara la presentación de este nuevo programa, el cual entró en vigor en el ciclo escolar 2004-2005.

En el programa se considera que los niños al ingresar a la escuela cuentan 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” (el término se refiere a todas las posibilidades de aprendizaje de los niños y niñas, las cuales no se desarrollan necesariamente por naturaleza o por influencia espontánea del ambiente social, sino que se requiere de una intervención educativa intencionada y sistemática), por lo que la función de la educación preescolar consiste en promover el desarrollo y fortalecimiento de las competencias de los niños durante los tres grados.

El trabajo centrado en competencias exige que la educadora diseñe y desarrolle situaciones didácticas que impliquen desafíos para que los niños avancen paulatinamente en sus niveles expresivos, cognitivos, de socialización, etc. Ello significa que se requiere de un trabajo pedagógico

flexible y dinámico, con actividades en las que el juego y la comunicación sean la guía de dicho trabajo. A través del juego los niños exploran y ejercitan sus competencias sociales y autorreguladoras.

Cuadro 3.1 Campos formativos y aspectos (PEP 2004)

<i>Campos formativos</i>	<i>Aspectos en que se organizan</i>
Desarrollo personal y social	Identidad personal y autonomía Relaciones interpersonales
Lenguaje y comunicación	Lenguaje oral Lenguaje escrito
Pensamiento matemático	Número Forma, espacio y medida
Exploración y conocimiento del mundo	Mundo natural Cultura y vida social
Expresión y apreciación artística	Expresión y apreciación musical Expresión corporal y apreciación de la danza Expresión y apreciación plástica Expresión dramática y apreciación teatral
Desarrollo físico y salud	Coordinación, fuerza y equilibrio Promoción de la salud

Para identificar, atender y dar seguimiento a los distintos procesos del desarrollo y aprendizaje infantil, así como para contribuir a la organización del

trabajo docente, las competencias que se tienen que favorecer en los niños se agrupan en 6 campos formativos. A su vez, cada campo se organiza en 2 o más “aspectos” y en cada uno se especifican las competencias que se deben promover en los niños, como se muestra en el cuadro 3.1.

La organización de competencias en campos formativos facilita la identificación de los propósitos del programa para favorecer el aprendizaje integral de los niños y de las implicaciones de las actividades y experiencias en que participen los niños; es decir, en qué “aspectos” del desarrollo y aprendizaje se concentran los campos formativos, pero no constituyen materias o asignaturas que deban ser tratadas en forma separada.

La evaluación en este nivel educativo es cualitativa, lo que significa que la educadora recoge, organiza e interpreta en diversos momentos del trabajo diario información de los avances de cada niño con relación a los propósitos y las competencias de cada campo formativo.

Las propuestas educativas de nivel preescolar PEP 1992 y PEP 2004 comparten características y tienen diferencias respecto al proyecto, desarrollo del mismo y contenido. En el siguiente apartado se resaltan tanto características comunes (similitudes) como diferencias.

Similitudes y diferencias de los programas de educación preescolar de 1992 y 2004

A partir de la descripción realizada para esta tesis de ambos programas, se identificaron características a las cuales se les otorga una función específica (estas características no se definen explícitamente en los programas).

- Función de la educación
- Noción del alcance de la educación
- Método
- Estrategia
- Organización del contenido
- Evaluación

Las similitudes de los programas son funciones que en ambos aparentemente son de la misma naturaleza. A aquellas características que varían según la función, se les considera como diferencias. Hay elementos implicados en dichas funciones, como el niño, que es a quien está dirigido el programa; y la educadora, que por medio del método apoya a los niños. En el cuadro 3.2 se resumen las características de los Programas de Educación Preescolar de 1992 y de 2004.

Similitudes

Tanto en el PEP 1992 como en el PEP 2004 se plantea una educación acorde con los fundamentos legales que establece el artículo 3º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: “el desarrollo armónico del individuo” (SEP, 1992, p. 6; SEP, 2004, p. 16). Ambos programas son de carácter abierto y flexible, en el sentido de que las educadoras son quienes deben diseñar y desarrollar situaciones didácticas de acuerdo con las circunstancias en las que se encuentren inmersos los alumnos. (La flexibilidad del PEP 2004 se refiere además a que éste se puede adaptar a cualquier contexto, según documentos oficiales.) El PEP 1992 se conformaba de *Bloques*

de juegos y actividades y el PEP 2004 se organiza en *campos formativos*, que es lo que facilita a las educadoras la organización del trabajo con los niños. En los dos programas se considera que los niños de edad preescolar se encuentran en una etapa de intenso aprendizaje, el cual depende del ambiente y de las experiencias en que se desarrollen.

En los dos programas se señala que el juego es la estrategia recomendable para el desarrollo y aprendizaje de los niños. Las educadoras son consideradas como organizadoras del proceso educativo, el cual debe ser abierto para despertar en los alumnos sus intereses y cubrir sus necesidades. Asimismo, en los dos programas se indica que las actividades deben conducirse con un nivel de complejidad que corresponda al grado preescolar en que se encuentren los alumnos y a los conocimientos que posean desde su entorno familiar, social y escolar.

En los dos programas la evaluación es cualitativa: no se asigna un valor numérico para calificar a los estudiantes, sino que mediante la observación la educadora reporta los avances de los niños.

Diferencias

En el PEP 1992 se menciona que la función de la educación preescolar es la del desarrollo integral del niño; en el PEP 2004, además de esa función, se pone énfasis en el fortalecimiento de las competencias de cada alumno.

La diferencia respecto al alcance de ambos programas es que en el PEP 1992 se plantean objetivos y en el PEP 2004, propósitos. Dorsch (1985) explica que un *objetivo educativo* consiste en un estado general o de cualidades concretas de una persona o de un grupo, que mediante procedimientos o

prácticas educativas han de formarse o reformarse; los objetivos educativos dependen de la orientación axiológica y de las normas de conducta establecidas en determinada sociedad; a la vez, los objetivos educativos son momentos intencionales del proceso educativo y se refieren a las condiciones en que ocurren las prácticas pedagógicas (pp. 528-529).

Por otra parte, el término *propósito* se refiere a la intención de realizar algo con base en una decisión de la voluntad; al propósito se asocia una idea o representación mental del objetivo propuesto, que actúa como tendencia determinante (Dorsch, 1985, p. 594). Por lo anterior, se determinó que en el PEP 1992 se planteó el término *objetivos* con la finalidad de que los niños al terminar el ciclo escolar hayan desarrollado aspectos cognoscitivos, sociales, de motricidad y de afectividad, así como otros de manera general. En cambio, en el PEP 2004 se establecen propósitos para llevar a cabo la misión de la educación preescolar, la cual consiste en desarrollar y fortalecer las competencias que cada niño posee respetando el contexto familiar y social al que pertenece.

Aunque en el PEP 1992, que está conformado de *Bloques de juegos y actividades*, no se señala cómo desarrollar el trabajo con los niños, en el PEP 2004, en los *campos formativos*, se hace explícito el qué, el cómo y el medio (las competencias de cada niño).

Respecto al método de trabajo, en el PEP 1992 se diseñaba por proyecto; en cambio, en el PEP 2004 se maneja que la educadora puede utilizar el proyecto, el taller y otras opciones como método de trabajo según las características del contexto del jardín de niños.

Cuadro 3.2 PEP 1992 y PEP 2004: Comparación de su organización general

Programa Característica	Programa de educación preescolar 1992	Programa de educación preescolar 2004
1.- Función de la educación preescolar	El desarrollo integral del niño	El desarrollo integral y fortalecimiento de competencias afectivas, sociales y cognitivas del niño
2.- Noción de su alcance	Objetivos	Propósitos
3.- Método	Proyecto	Taller, proyecto y otras opciones
4.- Estrategia	El juego	El juego
5.- Organización del programa	Bloques de juegos y actividades: 1.- Sensibilidad y expresión artística 2.- Psicomotricidad 3.- Naturaleza 4.- Matemáticas 5.- Lenguaje	Campos formativos: 1.- Desarrollo personal y social 2.- Lenguaje y comunicación 3.- Pensamiento matemático 4.- Exploración y conocimiento del mundo 5.- Expresión y apreciación artística 6.- Desarrollo físico y salud
6.- Evaluación	Cualitativa	Cualitativa

Aunque en los dos programas del nivel preescolar se señala que el juego es la estrategia recomendable para el desarrollo de los niños y su aprendizaje, la diferencia radica en que en el PEP 1992 se planteaba que el juego debía utilizarse como la propia actividad: por ejemplo, en el caso de “Juguemos a la casita” no se tiene una finalidad específica respecto a las matemáticas. Por otra parte, en el PEP 2004 el juego se encuentra inmerso en la actividad que tiene un propósito que debe lograrse o se plantea alguna habilidad (por ejemplo, al jugar a la casita la educadora guía a los niños con una finalidad que puede ser la de seriación, conteo, etcétera). Ambos programas exhiben la misma organización, la diferencia radica en la presentación por bloques de juegos y actividades o campos formativos.

Respecto a la evaluación, al ser cualitativa en el PEP 1992, se realizaba de forma general al grupo al término del ciclo escolar. En contraste, en el PEP 2004 se propone una evaluación al iniciar el ciclo escolar, y ésta continúa a lo largo del mismo hasta finalizarlo; se evalúa a cada niño y al grupo.

A continuación se presenta lo referente a matemáticas de cada uno de los Programas de Educación Preescolar analizados para este trabajo de investigación educativa.

Programa de Educación Preescolar 1992: Bloque de juegos y actividades matemáticas

El PEP 1992 está organizado por bloques; cada uno de éstos se estructura en tres partes: *a)* el beneficio que aporta en el desarrollo del niño, *b)* recomendaciones para el docente sobre aspectos que debe cuidar durante los

juegos y actividades, y c) una lista de actividades opcionales para la enseñanza del bloque.

Las actividades incluidas en el bloque de juegos y actividades matemáticas son para que el niño establezca distintos tipos de relaciones entre personas, objetos y situaciones de su entorno; realice acciones para resolver problemas en los que están implicados criterios de distinta naturaleza como cuantificar, medir, clasificar, ordenar, agrupar, nombrar, ubicarse, así como utilizar formas y signos diversos que conlleven intentos de representación matemática. Además, las actividades ofrecen la oportunidad de trabajar con objetos desde la perspectiva de sus formas y relaciones en el espacio, y a la vez implica reflexiones específicas que anteceden a las nociones geométricas.

Las educadoras deben trabajar con diversos materiales, de distintas cualidades, para que los niños los manipulen, transformen y utilicen creativamente. Además, deben propiciar actividades y reflexiones durante las acciones con el fin de cuestionar los razonamientos de los niños sobre lo que hacen, y aprovechar su interés espontáneo para contar objetos de su alrededor y procurar alentar cualquier intento por parte de los niños de representación gráfica de cantidades.

La manipulación de objetos ofrece a los niños experiencias para captar cualidades, propiedades y semejanzas de los mismos; dando pie a que realicen acciones y operaciones mentales como nombrarlos, agruparlos, seleccionarlos, diferenciarlos, ordenarlos, repartirlos, quitarlos, incluirlos, compararlos, relacionarlos en correspondencia (por ejemplo, igualar equipos), contarlos y medirlos. En estas experiencias también desempeña un papel relevante su interrelación con otros niños y adultos.

En relación al espacio, se puede trabajar desplazándose entre objetos para calcular la distancia entre ellos; se deben considerar espacios interiores, exteriores, abiertos, cerrados, ocupados, vacíos e imaginarios, y relaciones referentes a lo cercano y lo lejano, así como representaciones gráficas de espacios.

La diversidad de formas geométricas se obtiene de trabajar con diferentes objetos, en sus relaciones y movimientos en el espacio, en la comparación con otros objetos y en la funcionalidad que se requiere para determinados fines como acomodarlos, guardarlos y construir.

La representación gráfica de determinado *número* implica dibujarlo y moldearlo mediante la cantidad de objetos correspondiente (con el uso de objetos reales o con intentos de escribir, moldear o pintar signos convencionales).

Programa de Educación Preescolar 2004: Pensamiento matemático

En el PEP 2004 las competencias se agrupan en campos formativos, lo cual facilita la identificación de las intenciones educativas del nivel preescolar, pero no constituyen asignaturas o materias aisladas. Cada campo formativo está organizado de acuerdo con los siguientes criterios: a) información básica sobre el desarrollo y aprendizaje que los niños poseen antes de ingresar al jardín de niños, b) los aspectos que deben trabajarse en las competencias del campo formativo, y c) presentación de las competencias que deben trabajarse (este criterio ofrece la opción de diseñar o seleccionar situaciones didácticas y explorar aprendizajes que los niños pueden lograr; la presentación es una guía

para la observación y evaluación continua de los progresos de cada niño en las actividades).

El ambiente natural, cultural y social en que viven los niños día a día los provee de experiencias (separan o juntan objetos, reparten dulces o juguetes, etcétera) que les permiten desarrollar nociones numéricas, espaciales y temporales que les ayudan a avanzar en la construcción de nociones matemáticas más complejas.

En este campo formativo se trabajan dos habilidades básicas: la abstracción numérica y el razonamiento numérico. En el PEP 2004 se explica que la abstracción numérica “se refiere a los procesos por los que los niños captan y representan el valor numérico en una colección de objetos”, y que el razonamiento numérico “permite inferir los resultados al transformar datos numéricos en apego a las relaciones que puedan establecerse entre ellos en una situación problemática” (PEP, 2004, pp. 71-72).

El juego y la resolución de problemas son las actividades mediante las cuales se trabaja el campo *Pensamiento matemático*, acompañado de un vocabulario con palabras “nuevas” adecuadas a la edad de los niños de educación preescolar, las cuales a partir de las situaciones permiten dar significado al aprendizaje y familiarizarse con el lenguaje matemático (por ejemplo, “la forma *rectangular* de las ventanas”).

La forma de trabajar en este campo formativo exige una intervención educativa en la que se tomen en cuenta los periodos de tiempo necesarios para que los niños reflexionen y decidan sus acciones, las comenten y encuentren estrategias de resolución. Es decir, las educadoras deben tener siempre una actitud de apoyo; la observación de las actividades les ayudará a

comprender mejor los procesos de aprendizaje de los niños. Literalmente, en el PEP 2004 se comenta que

el desarrollo de las capacidades de razonamiento en los alumnos de educación preescolar se propicia cuando despliegan sus capacidades de *comprender* un problema, *reflexionar* sobre lo que buscan, *estimar* posibles resultados, *buscar* distintas vías de solución, *comparar* resultados, *expresar ideas y explicaciones* y *confrontarlas* con [las de] sus compañeros. (PEP, 2004, p. 74)

Para la construcción de nociones matemáticas, el campo se organiza en los dos “aspectos”: (i) número, y (ii) forma, espacio y medida. Al trabajar en las actividades y juegos se desea que los niños inicien su construcción del concepto y significado de *número*, y avancen gradualmente mediante los principios de conteo. Cuando los niños cuentan los objetos de un conjunto establecen una *correspondencia uno a uno* entre un objeto y el número que le corresponde en la “sucesión de los números naturales”: al contar repiten los nombres de los números en el orden de la sucesión numérica, siempre empezando con el uno, dos,..., a lo que se le llama *orden estable*. La *cardinalidad* se logra cuando los niños al contar los objetos de determinada colección identifican que el último número nombrado es el que indica cuántos objetos tiene esa colección. La *abstracción* la logran los niños cuando comprenden que pueden contar los objetos de una colección a pesar de que éstos no presenten las mismas cualidades; así mismo, cuando cuentan de derecha a izquierda, o viceversa, y se dan cuenta de que esto no influye para

determinar cuántos objetos tiene la colección, a lo que se le llama *irrelevancia del orden*. Por tanto, se trata de considerar, como lo más importante, que el niño realice una manipulación de los objetos matemáticos, desarrolle su creatividad, reflexione sobre su propio proceso de pensamiento a fin de mejorarlo, adquiera confianza en sí mismo, se divierta con su propia actividad mental, haga transferencias a otros problemas de la ciencia y de su vida cotidiana y, por último, esté preparado para los nuevos retos de la tecnología (Cardoso y Cerecedo, 2008, pp. 2-3).

A continuación se presentan las competencias que deben trabajarse y la manera en que se manifiesta y favorece en los niños el “aspecto” de número.

La utilización de los números en situaciones variadas implica poner en juego los principios de conteo. Los niños a través de su percepción identifican la cantidad de elementos en colecciones pequeñas (por ejemplo, los puntos de la cara de un dado) y, en colecciones mayores, lo hacen mediante el conteo. Comparan colecciones por correspondencia o por conteo y establecen relaciones de igualdad y desigualdad; es decir, saben dónde hay “más que”, o “menos que”, o “la misma cantidad que”. Dicen los números que saben, en orden ascendente y descendente, ampliando el rango de conteo. Identifican el lugar que ocupa un objeto en una sucesión ordenada (primero, tercero, etc.). Conocen algunos usos de los números en la vida cotidiana; por ejemplo, identifican números telefónicos y tallas de prendas de vestir. Identifican los números y su significado en revistas, cuentos, recetas de cocina y anuncios publicitarios, entre otros. Utilizan objetos, símbolos propios y números para representar cantidades, con distintos propósitos y en diversas situaciones.

Identifican el orden de los números en forma escrita, dentro del aula y en el entorno exterior de ésta.

Plantean y resuelven problemas en situaciones que les son familiares y que implican agregar, reunir, quitar, igualar, comparar y repartir objetos. En esta competencia, los niños comprenden e interpretan problemas numéricos estimando su resultado. Utilizan estrategias de conteo para resolver un problema; por ejemplo, ordenan en fila, señalan cada elemento, desplazan los que han contado, añaden objetos y reparten equitativamente; además, cuentan a partir de un número dado de una colección. Explican qué fue lo que hicieron para resolver determinado problema y comparan con sus compañeros las estrategias y procedimientos de resolución.

Reúnen información sobre criterios acordados, representan gráficamente dicha información y la interpretan. Los niños agrupan objetos según los atributos cualitativos y cuantitativos de éstos; por ejemplo, forma, color, textura, utilidad, numerosidad y tamaño. Recopilan datos e información cualitativa y cuantitativa del entorno, de ilustraciones o de las personas que los rodean: por ejemplo, la forma que tienen, de qué color son, cómo son, qué están haciendo, cuántos niños y cuántas niñas hay en el grupo, cuántos niños tienen perros, gatos, pájaros o peces en su casa. Proponen códigos personales o convencionales para representar la información o los datos. Organizan y registran información en cuadros, tablas y gráficas sencillas usando material concreto así como ilustraciones. Interpretan y explican la información registrada en cuadros, gráficas y tablas. Plantean y responden preguntas que impliquen comparar la

frecuencia de los datos registrados como en cuál hay más, cuáles son iguales, cuántos hay menos entre éste y aquél, y así por el estilo.

Identifican regularidades en una secuencia a partir de criterios de repetición y crecimiento. Organizan colecciones a partir de características similares entre ellas; por ejemplo, los colores y la forma. Ordenan de manera creciente y decreciente objetos por tamaño, color por tono, sonido por tonalidades. De forma concreta y gráfica, forman secuencias, distintos niveles de complejidad a partir de un modelo dado. Anticipan lo que sigue en un patrón e identifican elementos que hagan falta, explican la regularidad de diversos patrones.

Los niños, para construir las nociones de espacio, forma y medida, requieren de experiencias que les permitan manipular y comparar materiales de diversos tipos, formas y dimensiones, así como la representación y reproducción de cuerpos, objetos y figuras; esto les permitirá reconocer sus propiedades, estableciendo relaciones con los objetos y entre los objetos.

A continuación se presentan las competencias que deben trabajarse y la manera en que se manifiesta y favorece en los niños el “aspecto” forma, espacio y medida.

Reconocen y nombran características de objetos, figuras y cuerpos geométricos. Los niños construyen con objetos y figuras productos de su creación, utilizando diversos materiales como cajas, envases, piezas de ensamble y material para modelar. Describen analogías y diferencias que observan entre objetos, figuras y cuerpos geométricos. Observan, nombran, dibujan y comparan cuerpos y figuras geométricas, describen sus atributos

geométricos con su propio lenguaje y adoptan paulatinamente un lenguaje convencional como caras planas y curvas, lados rectos y curvos, lados largos y cortos. Reconocen y representan figuras y cuerpos geométricos desde diferentes perspectivas; también anticipan y comprueban los cambios que ocurrirán a una figura geométrica al doblarla o cortarla, al unir y separar sus partes, al juntar varias veces una misma figura o al combinarla con otras diferentes. Crean figuras simétricas mediante el doblado y recortado.

Construyen sistemas de referencia en relación con la ubicación espacial. Los niños utilizan referencias personales para ubicar lugares. Establecen relaciones de ubicación entre su cuerpo y los objetos, así como entre objetos, tomando en cuenta sus características de direccionalidad como hacia, desde, hasta; de orientación como delante, atrás, arriba, abajo, derecha, izquierda; de proximidad como cerca o lejos; de interioridad como dentro, fuera, abierto o cerrado. Comunican posiciones y desplazamientos utilizando términos como dentro, fuera, arriba, abajo, encima, cerca, lejos y hacia adelante. Explican cómo ven objetos y personas desde diversos puntos espaciales: arriba, abajo, lejos, cerca, de frente, de perfil, de espaldas. Describen desplazamientos y trayectorias de objetos y personas utilizando referencias personales. Diseñan y representan, tanto de manera gráfica como concreta, recorridos, laberintos y trayectorias, utilizando diferentes tipos de líneas y códigos. Identifican la direccionalidad de un recorrido o trayectoria y establecen puntos de referencia. Elaboran croquis sencillos y los interpretan, así como también secuencias de instrucciones ilustradas con imágenes para dibujar o armar un juguete u objeto.

Reproducen mosaicos, con colores y formas diversas, para cubrir una superficie determinada con material concreto.

Utilizan unidades no convencionales para resolver problemas que implican medir magnitudes de longitud, capacidad, peso y tiempo. Realizan estimaciones y comparaciones perceptuales sobre las características medibles de sujetos, objetos y espacios. Utilizan los términos adecuados para describir y comparar características medibles de sujetos y objetos como grande, largo, pesado, más chico que, frío, caliente, alto, lleno, vacío. Verifican sus estimaciones de longitud, capacidad y peso, mediante algún objeto como un cordón, su pie, agua, aserrín o una balanza. Eligen y argumentan qué conviene usar como instrumento para comparar magnitudes y saber cuál objeto mide o pesa más o menos, o a cuál le cabe más o menos. Establecen relaciones temporales al explicar secuencias de actividades de su vida cotidiana o al reconstruir procesos en los que han participado, como experimentos, visitas, lo que realizaron durante la jornada escolar, después, al final, ayer, hoy, o lo que realizarán mañana.

Identifican para qué sirven algunos instrumentos de medición. En esta competencia los niños distinguen qué instrumento pueden utilizar para medir. Utilizan el nombre de los días de la semana y de los meses para ubicar y organizar eventos de su vida cotidiana.

Al revisar los programas de educación preescolar 1992 y 2004 encontramos similitudes y diferencias generales en cuanto a matemáticas.

En el cuadro 3.3 se resumen las siguientes características de las matemáticas en los Programas de Educación Preescolar de 1992 y 2004.

Similitudes

Tanto en el PEP 1992 como en el PEP 2004 se plantea una educación matemática estructurada tomando en cuenta los siguientes tres puntos: (i) las características principales de los niños, (ii) la manera en que las educadoras pueden apoyar y trabajar con los niños, y (iii) los contenidos matemáticos. El juego se considera en los dos programas como una estrategia para trabajar las matemáticas, resaltando el uso de material concreto como apoyo en las actividades para clasificar, cuantificar, ordenar, etcétera.

En el PEP 2004 se retoman los contenidos matemáticos del programa anterior (que son: espacio, formas geométricas y número), pero denominados número, y forma, espacio y medida.

Diferencias

En el PEP 1992 se menciona que los niños deben utilizar las matemáticas para resolver problemas de situaciones cotidianas; en el PEP 2004 se presenta una educación matemática coherente y actual con la educación básica, la cual pretende trabajar las matemáticas en base a la *resolución de problemas*, desarrollando las competencias matemáticas en los niños. Además, se aclara que la *resolución de problemas* consiste en presentar situaciones a los niños, las cuales carezcan de una solución previamente construida; por lo que tales situaciones deben ser apropiadas al contexto de los niños para que las puedan

comprender y así hagan uso de sus capacidades de razonamiento y expresión planteando uno o diversos procedimientos de resolución.

Cuadro 3.3 PEP 1992 y PEP 2004: Matemáticas

	PEP 1992	PEP 2004
Organización	<i>Bloque de juegos y actividades matemáticas</i>	Campo formativo <i>Pensamiento matemático</i>
Característica		
Función del área de matemáticas	Establecer distintos tipos de relaciones entre personas, objetos y situaciones de su entorno, con el fin de resolver problemas	Desarrollar y fortalecer las habilidades básicas: la abstracción numérica y el razonamiento numérico por medio de la resolución de problemas
Estrategia	El juego	El juego y la resolución de problemas
Medio	Manipulación de diversos materiales con diferentes cualidades	Manipulación y la transformación de diversos materiales con distintas cualidades
Temas	(i) espacio, (ii) formas geométricas, y (iii) número	(i) número, y (ii) forma, espacio y medida

En este capítulo 3 se presentó el contenido del PEP 2004 comparándolo con el PEP 1992, para determinar similitudes y diferencias poniendo énfasis en matemáticas. Así, se encontró que el concepto de juego y el de resolución de problemas deben vincularse —en el programa esto no es explícito— en el nuevo enfoque de trabajo en las matemáticas con los niños de edad

preescolar. En el siguiente capítulo se abundará sobre estos conceptos así como en la necesidad de que se relacionen para propiciar el desarrollo de habilidades mentales que favorecen la construcción del pensamiento matemático de los niños.

CAPÍTULO 4

EL JUEGO Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN PREESCOLAR

De acuerdo con los análisis de los programas PEP 2004 y PEP 1992 presentados en el capítulo 3, se determinó la necesidad de vincular el concepto de *juego* con el de *resolución de problemas*. Así, en este capítulo 4 se presentan definiciones de *matemáticas*, *juego* y *resolución de problemas*; luego se señalan relaciones entre estos conceptos y la importancia de su inserción en el campo *Pensamiento matemático* del PEP 2004. Se incluyen secciones sobre el juego y el aprendizaje de las matemáticas, la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas de la educación básica (preescolar, primaria y secundaria) para entender por qué se planteó la continuidad de los 3 niveles.

Posteriormente se presenta una reflexión sobre posibles relaciones entre *juego* y *resolución de problemas*, así como puntos importantes de la perspectiva de la resolución de problemas planteada en los *Principles and standards* de la *NCTM* (2000) estadounidense, lo cual ayudó al entendimiento de esas posibles relaciones.

El juego y el aprendizaje de las matemáticas

Se llama matemáticas o matemática (del lat. *mathematica*, y éste del gr. τα μαθηματικά, derivado de μάθημα, conocimiento) al estudio de las propiedades y las relaciones de entes abstractos (números, propiedades geométricas) a partir de notaciones básicas exactas y a través del razonamiento lógico (RAE, 2001).

Actualmente en la educación infantil el aprendizaje de las matemáticas se relaciona con el juego y la resolución de problemas, los cuales se coordinan para promover procesos matemáticos en la mente de los niños. Para comprender esta coordinación revisaremos el significado y la función del juego y la resolución de problemas en cuanto a las matemáticas en la educación preescolar.

En el libro de Antonio Cabrera Angulo, *El juego en educación preescolar* (1995, p. 26), se retoma a Jean Piaget en cuanto a su consideración de que el juego es un *estado de desequilibrio* en el que la *asimilación* domina sobre la *acomodación*. Se llama *asimilación* a la incorporación de experiencias dentro de esquemas existentes; *acomodación* es la modificación de los esquemas existentes como resultado de nuevas experiencias. Los *esquemas* son conjuntos de acciones físicas, de operaciones mentales, de conceptos o teorías con los cuales organizamos y adquirimos información sobre el mundo.

Mediante el juego los niños pueden comprender de distintas formas el mundo. La acción lúdica resulta placentera para los niños al interactuar sobre los objetos y sobre sus propias ideas; así, jugar significa tratar de comprender el funcionamiento de las cosas (Ortega, 1999, p. 28).

Los niños de educación preescolar están en la etapa preoperacional (periodo que abarca de los 2 a los 7 años, durante el cual razonan en forma intuitiva más que deductiva); desarrollan mayor habilidad para emplear símbolos —gestos, palabras, números e imágenes— con los cuales representan las cosas reales; esta característica se llama *pensamiento representacional*.

La edad de mayor representación del juego simbólico en los niños es entre los 4 y 5 años. Piaget explica que el juego simbólico se inicia cuando para el niño un objeto o un gesto representa algo distinto de los datos perceptibles.

El juego exige la sustitución de un objeto por otro, es decir, el niño comienza a separar al objeto y su significado, imaginando y creando otro (por ejemplo, un cubo representa un barco). La separación del significado y el objeto es preparatoria para el desarrollo del pensamiento abstracto; según Piaget, es en la etapa de las operaciones concretas que abarca de los 7 a los 11 años cuando el niño reacciona de manera lógica ante objetos, categorías y relaciones, y puede trabajar en cooperación. Al inicio de ese periodo se dan las operaciones lógico-matemáticas de clasificación, seriación, correspondencia y, por tanto, de la construcción del concepto de número, así como las nociones de conservación de sustancias, peso y volumen (estas últimas casi al final).

En los niños de educación preescolar se incrementa la habilidad para lograr que estas situaciones sean flexibles. Para simbolizar necesitan solamente hacer un gesto, realizar una acción, o decir, por ejemplo, “vamos a hacer de cuenta que...”.

Para el teórico Lev Vigotsky (Выготский), el juego es la actividad más importante para el desarrollo y aprendizaje de los niños de 3 a 6 años. Vigotsky

aseveró que el juego propicia el desarrollo cognitivo, emocional y social de las personas. Además, sirve como una herramienta de la mente que habilita a los niños para regular la conducta (Bodrova y Leong, 2004, p. 125).

El juego supone una situación imaginaria o ficticia que los niños crean; cada situación imaginaria contiene toda una serie de papeles y reglas. Los papeles son los personajes que los niños representan (por ejemplo, la mamá o la maestra), y las reglas son el conjunto de conductas permitidas ya sea por el papel o por el argumento ficticio. Así, los niños durante el juego no actúan a su antojo sino que siguen determinadas reglas de conducta según la influencia del ámbito social en el que se desenvuelvan.

Vigotsky argumentó que el juego influye en el desarrollo y aprendizaje, pues durante el juego en actividades de aprendizaje, las habilidades mentales de cada niño se encuentran en un nivel más elevado que durante otras actividades; lo que Vigotsky identificó como Zona de Desarrollo Próximo (ZDP): las funciones que se hayan en proceso de maduración; es decir, la brecha entre lo que el niño puede hacer por sí mismo y lo que puede realizar con ayuda. La conducta del niño en el juego está siempre más allá de lo que corresponde a su edad, por encima de su conducta cotidiana; en el juego, el niño parece mucho mayor de lo que es. El juego crea la ZDP del niño.

Durante el juego, el niño presenta un nivel superior de concentración, simboliza y resuelve problemas. En el juego los niños pequeños requieren primero de actividades en las que se manipule material, pues exploran las propiedades de los objetos. Cuando el niño utiliza las palabras para etiquetar una acción, se va apropiando de conocimientos. Por ejemplo, juega a manejar

un camión y hace el ruido del motor, explora el movimiento del camión y supone ponerle gasolina.

El juego es la actividad con la que los niños se desarrollan cognitivamente a partir de la acción física y mental que se genera al realizarla; pero en los niños de edad preescolar el juego simbólico predomina; éste permite desarrollar en ellos la imaginación, la creatividad y el conocimiento del contexto social y cultural en el que se desenvuelven, influyendo así en su aprendizaje. Por ello, el juego es también el punto de partida para el aprendizaje de las matemáticas, creando la base para una posterior formalización del pensamiento matemático durante la educación básica.

La resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas

La educación básica en México es impartida por el Estado; ésta se conforma de la educación preescolar, la primaria y la secundaria. La educación básica comprende 12 grados de escolaridad: 3 de preescolar, 6 de primaria y 3 de secundaria.

Históricamente, la educación primaria se estableció como obligatoria en el artículo 3º constitucional el 28 de noviembre de 1934 y entró en vigor el 1º de diciembre de ese mismo año. A principios de los 1990, en el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica se propuso un nuevo plan de estudios para establecer la congruencia y continuidad del aprendizaje de la educación primaria y de la educación secundaria; con la reforma del artículo 3º constitucional, promulgada el 4 de marzo de 1993, se estableció el carácter obligatorio de la educación secundaria (entró en vigor en el ciclo escolar 1993-1994).

Una de las finalidades de la reforma curricular de la educación preescolar en el año 2002 fue articular la enseñanza del nivel preescolar con los niveles de educación primaria y secundaria. En el PEP 2004, en particular en el campo *Pensamiento matemático*, se consideró la orientación de la enseñanza de la educación básica para ligar el enfoque didáctico de la resolución de problemas.

Santos (1997) mantiene la idea de considerar a la resolución de problemas como una forma de pensar mediante la que el estudiante continuamente tiene que desarrollar diversas habilidades y utilizar diferentes estrategias en su aprendizaje de las matemáticas. Comúnmente se dice que el estudio de las matemáticas se relaciona con un conjunto fijo de conocimientos pulidos y acabados, y que su contenido es la manipulación de números y la demostración de propiedades geométricas. Pero el trabajo en las matemáticas escolares con la orientación de la resolución de problemas implica comprender que un problema es una tarea o una situación en la cual la solución o las soluciones no se determinan de manera inmediata; además, se asocia la idea de que hay diversos caminos o métodos de resolución de determinado problema (Santos 1997, p. 30). Por otra parte, debe aceptarse que los estudiantes pueden crear y desarrollar sus propios conocimientos matemáticos al tener un papel activo en su propio aprendizaje, pues se implican en las actividades propias de esta disciplina cuando se les presenta una situación o un problema y ellos recaban y organizan la información, descubren o crean relaciones, discuten ideas, plantean conjeturas y evalúan sus resultados; es decir, el aprendizaje bajo esta perspectiva conlleva a comprender que el salón de clases es una comunidad matemática en la que los conocimientos

matemáticos se investigan, representan, transforman, resuelven, aplican, prueban y comunican (Santos 1997, pp. 26-27).

A continuación se presenta brevemente el enfoque didáctico de los programas de estudio de los tres niveles de la educación básica en México, en los que se da énfasis a la resolución de problemas como camino de construcción de conocimientos matemáticos por parte de los alumnos en la escuela.

Enfoque didáctico del PEP 2004 en el área de matemáticas de la educación preescolar

En el campo *Pensamiento matemático*, los contenidos (número, forma, espacio y medida) se trabajan por medio de la *resolución de problemas*. Se concibe que un problema es una actividad o una situación para la que los niños no tienen una solución construida de antemano. El trabajo bajo esta didáctica implica que determinada actividad o situación que se presente a los niños les sea significativa, es decir, que sea cercana a ellos tanto en su contexto familiar como escolar, pero que desconozcan cuál es la solución. Así, está implicado un reto intelectual para que los niños desarrollen y fortalezcan sus competencias cognitivas y afectivas, entre otras, al tratar de resolver el problema a partir de formas espontáneas y representaciones personales.

Literalmente, en el PEP 2004 se comenta que el desarrollo de las competencias de los niños se propicia cuando despliegan sus capacidades al *comprender* un problema, *reflexionar* sobre lo que buscan, *estimar* posibles resultados, *buscar* distintas vías de resolución, *comparar* resultados, *expresar*

ideas y explicaciones y confrontarlas con las de sus compañeros al trabajar en equipo.

Para el trabajo en el campo *Pensamiento matemático* se propone que los niños manipulen materiales variados como apoyo a sus razonamientos, siendo ellos quienes decidan cómo van a usarlos; asimismo, la forma de trabajo exige una intervención educativa en la que se tomen en cuenta los periodos de tiempo necesarios para que los niños reflexionen y decidan sus acciones, las comenten y encuentren estrategias de resolución.

En la medida en que los niños enfrentan situaciones difíciles, pero que están en condiciones de resolver, surge un nuevo nivel de desempeño. En este proceso los niños adquieren no sólo conocimientos, sino que desarrollan habilidades y estrategias para actuar en otras situaciones familiares (SEP 2004, pp. 73-74).

Enfoque didáctico de los programas de matemáticas de 1993 de la educación primaria

En el trabajo que se realiza en la educación primaria para el aprendizaje de las matemáticas se pone énfasis en la formación de habilidades para la resolución de problemas y el desarrollo del razonamiento matemático a partir de situaciones o experiencias significativas para los alumnos (SEP 1993, p. 15); los niños resolverán dichas situaciones al principio con procedimientos propios a partir del diálogo, y compararán sus procedimientos de resolución así como los resultados con los de sus compañeros y los del maestro (SEP 1993, p. 48).

El que los niños expresen sus ideas sobre los procedimientos que siguieron para resolver determinado problema hace posible que el maestro

entienda sus razonamientos, identificando las dificultades y logros a los que se enfrentaron durante la resolución del problema; esto ayudará al maestro en el diseño de otras actividades significativas que refuercen lo estudiado por los alumnos y así favorecer su construcción de procedimientos y conceptos matemáticos (Bengoechea y Moreno, 2007).

Enfoque didáctico de los programas de matemáticas de 1993 de la educación secundaria

De los propósitos planteados para el aprendizaje de las matemáticas en la escuela secundaria, sobresalen que debe propiciarse en los alumnos el desarrollo de nociones y conceptos que les sean útiles para comprender su entorno y resolver problemas de la vida real; asimismo, se debe propiciar el desarrollo de las habilidades operatorias, de comunicación y de descubrimiento en los alumnos. Así, un aprendizaje significativo de las matemáticas implica que los alumnos se planteen y resuelvan problemas en situaciones que tengan sentido para ellos y que les permitan generar y comunicar conjeturas.

En este nivel educativo un problema debe dar a los alumnos la oportunidad de explorar relaciones entre nociones conocidas y utilizarlas para descubrir o asimilar nuevos conocimientos, los cuales servirán para resolver nuevos problemas (SEP 1994, p. 12).

Enfoque didáctico de los programas de matemáticas de 2006 de la educación secundaria

Este enfoque consiste en llevar a las aulas actividades de estudio que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar

diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados; implica trabajar a partir de *el medio*, entendido como la situación o las situaciones problemáticas que vuelven pertinente el uso de las herramientas matemáticas que se vayan a estudiar, así como los procesos que los alumnos sigan para construir nuevos conocimientos y superar las dificultades que surjan en los procesos de aprendizaje. Toda situación problemática debe presentar obstáculos; su resolución no debe ser tan sencilla —*i. e.*, que su solución quede fija de antemano— ni tan difícil —*i. e.*, que parezca imposible de resolver— para quien se ocupe de ella. En sus procesos de resolución los alumnos deben usar sus conocimientos previos, lo cual les permite adentrarse en la situación problemática; sin embargo, el desafío consiste en reestructurar dichos conocimientos (modificándolos o ampliándolos) de modo que se rechacen esquemas o se vuelvan a aplicar en una situación novedosa (SEP, 2006, p. 11).

Análisis del enfoque didáctico de los programas de matemáticas de 1993 y 2006 de la educación secundaria

A continuación se presenta una comparación de los programas de matemáticas de educación secundaria de 1993 y de 2006 sobre la resolución de problemas.

En el programa de educación secundaria de 1993 el propósito principal en las matemáticas era desarrollar en el alumno las habilidades operatorias, de comunicación y de descubrimiento para resolver problemas.

Después de la reforma realizada en 2006 al programa de educación secundaria, en las matemáticas se establece que los alumnos utilicen todos los

conocimientos escolares y previos en la resolución de problemas, aplicándolos primero al contexto educativo y posteriormente al contexto social más amplio.

En el enfoque de aprendizaje de las matemáticas del programa de 1993 y del de 2006 se plantea que los alumnos desarrollen habilidades que utilicen en la resolución de problemas tanto en el aula como fuera de ella. Dado que en los programas de los tres niveles de educación básica (preescolar, primaria y secundaria) el enfoque didáctico en las matemáticas pone énfasis en la resolución de problemas y frecuentemente se utilizan los términos *problema*, *situación* y *situación problemática*, es conveniente aclarar su significado en el contexto de esta tesis.

Además, en los programas de educación básica los términos *solución* y *resolución* (SEP, 1994, p. 12) se refieren a los procesos que se realizan para llegar a la *solución* o resultado. Asimismo, bajo este enfoque de resolución de problemas se entiende por *estrategias* las ideas y decisiones propias que cada alumno desarrolla.

Para precisar el significado de estos términos utilizados en el enfoque de aprendizaje de las matemáticas de la educación básica en nuestro país, citamos a continuación a autores implicados en el ámbito de la educación matemática.

Un *problema* se entiende como una *situación* incierta que provoca en quien la padece una conducta (procesos de resolución del problema) tendiente a hallar la solución (resultado) y reducir de esta forma la tensión inherente a dicha incertidumbre (Perales, 2000, p. 11); o como una *situación problemática* donde existe un problema y se quiere conseguir y no se sabe qué hacer, decir, ni los métodos necesarios, o donde existe una meta más o menos clara y no

existe un camino inmediato y directo para alcanzarla; por lo tanto es necesario elegir una vía indirecta (García, 2002, p. 27).

Así, con base en esta revisión del enfoque didáctico de las matemáticas escolares de los programas de la educación básica (preescolar, primaria y secundaria), sobresale que ahora en los tres niveles se propone trabajar bajo el enfoque de resolución de problemas. Bajo este enfoque se plantea que desde la educación preescolar se active en los alumnos una serie de estrategias y procesos mentales relacionados con la creatividad y la curiosidad (y no con la aplicación mecánica irreflexiva de procesos y fórmulas determinadas), para que construyan sus conocimientos matemáticos de manera significativa y así los enriquezcan durante su vida escolar y en su actuar cotidiano. Ahora bien, en la situación o actividad para el nivel preescolar se recurre al apoyo de materiales físicos (como pelotas, cuerdas o palitos de madera) con diferentes cualidades para fortalecer los razonamientos de los niños; a nivel primaria se continúa con la manipulación de material didáctico (como regletas) con la finalidad de que participen en la utilización de un lenguaje matemático, y a nivel secundaria se trata de llegar a representaciones matemáticas mediante la abstracción para la resolución de problemas.

Relación entre el juego y la resolución de problemas

en el desarrollo del pensamiento matemático en el nivel preescolar

En la educación infantil las matemáticas están constantemente presentes en circunstancias tales como la repartición de material didáctico o cuando se cuenta a los alumnos que asistieron al jardín de niños, o cuando votamos para tomar una decisión colectiva, entre otras. Las matemáticas están presentes en

todas las actividades cotidianas, por lo que los seres humanos aprendemos de ellas; particularmente, en el ámbito escolar, la maestra prepara actividades y materiales didácticos con los que los niños aprenden con intencionalidad. A través del juego podemos acercar a los niños a las matemáticas; para ellos el juego es una actividad que disfrutan al ser atractiva y divertida, y al plantearles que vamos a jugar, los niños siempre se predisponen de manera positiva.

Al trabajar las matemáticas mediante el juego los niños del nivel preescolar inician socializando, en un principio con apoyo de la maestra, quien sugiere quién comienza el juego y quién debe esperar el turno de jugada. Se les induce a no hacer trampas, a respetar y aceptar que no siempre se gana; posteriormente, al habituarse al juego, se logrará que el grupo tome decisiones para indicar quién inicia el juego, quién toma el siguiente turno, cuáles son las reglas o, si lo disponen, las modifican. Las estrategias de un niño pueden ser incorporadas por otro en su propio juego; cuando juegan no tratan a los números de forma aislada ni contextualizada, sino que estos forman parte de un conjunto de significados propios del juego, siendo ésta una de las finalidades cuando los niños participan en los juegos matemáticos (García, 2002, pp. 55-56).

El juego en matemáticas funciona entonces como un proceso de investigación: los problemas matemáticos planteados en actividades se vuelven una auténtica investigación mediante la cual los alumnos han de encontrar resultados a partir de datos, de la manipulación de materiales didácticos y de objetos, así como de la comunicación con sus compañeros; es decir, el juego es una búsqueda abierta hacia el descubrimiento matemático. En la situación didáctica de la figura 4.1 se puede observar cómo funciona un proceso de

investigación para resolver un problema matemático en el nivel preescolar. Es así como debe entenderse la resolución de problemas, relacionada con el juego, en el nivel preescolar. En esta situación se les plantea a los niños que

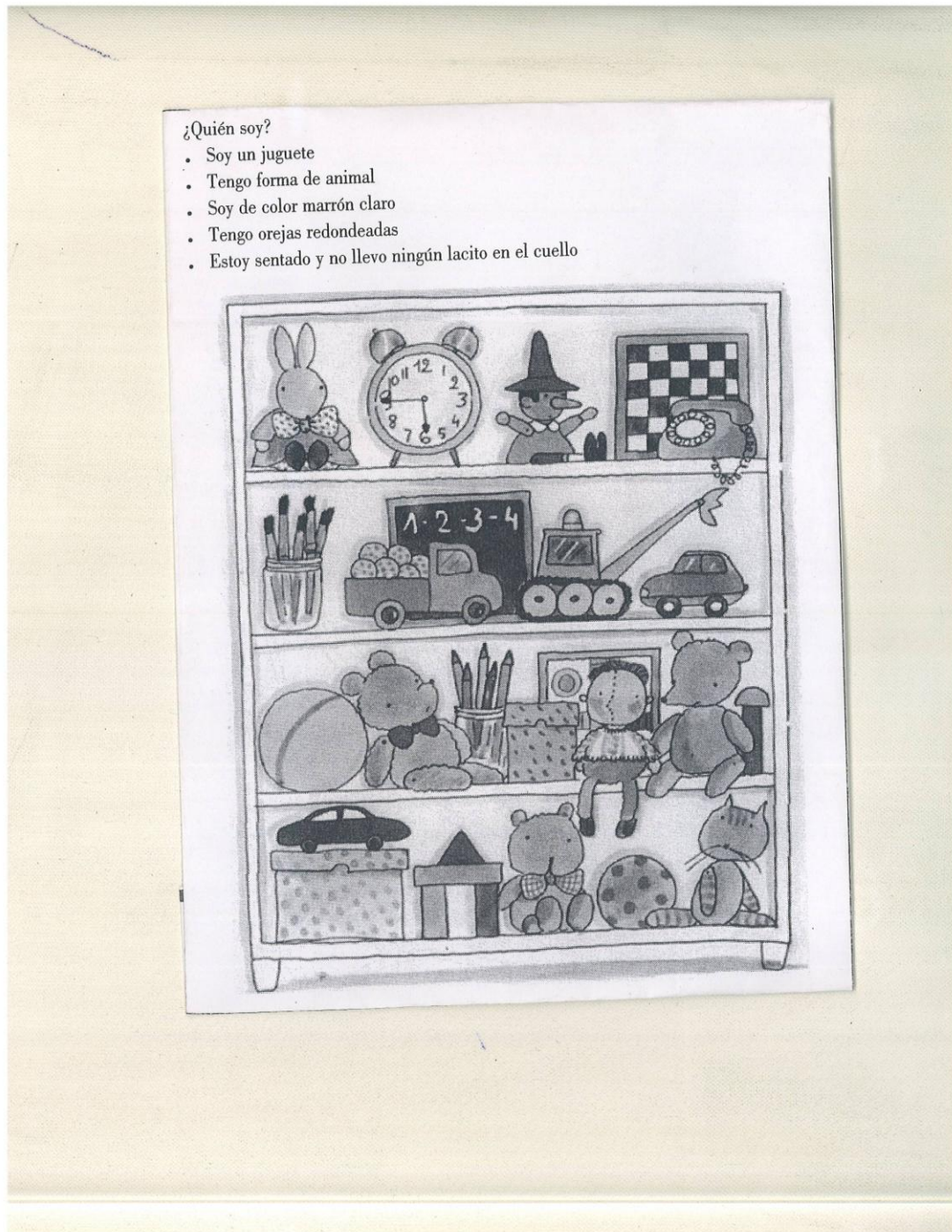


Figura 4.1 Actividad del conejo

van a buscar un juguete que se encuentra en el mueble, el cual es un muñeco que representa un animal; se espera que los niños observen y discriminen aquellos que no sean animales o identifiquen a los que sí lo son. Una vez que se haya identificado a los animales, los podrán distinguir por el color (identificando el animal de color claro). Luego, se esperaría que de este grupo seleccionen al o los que tengan orejas redondas y, para finalizar, que distingan aquel animal que se encuentre sentado sin ningún lazo en el cuello (Segarra, 2002, p. 37).

Además, si en esta actividad lúdica (juego) incorporamos el enfoque de resolución de problemas —no sólo como un método más en el estudio de las matemáticas, sino como un medio para que los alumnos experimenten y recreen las matemáticas— entonces los alumnos inician la construcción de nociones matemáticas como una base sólida de sus conocimientos matemáticos posteriores.

Por ejemplo, si a un niño le presentamos un rompecabezas con la imagen de un avión de alas rojas, el cuerpo verde, el cielo azul y rodeado de nubes blancas, al cual le hacen falta piezas para completar la imagen, en primer lugar observará la imagen incompleta y las piezas sueltas que la completen. Luego, el niño comprenderá que tiene una imagen que debe completar. En segundo lugar, el niño empezará a explorar las piezas sueltas e intentará colocarlas sin algún resultado positivo, por lo que proseguirá con la identificación de cualidades de las piezas (como sus formas, contornos y colores), a partir de las cuales clasificará cualidades que le sean significativas (como el color del avión o el color del cielo que lo rodea), y así asociará los colores. Otro camino que intenta seguir el niño consiste en ensamblar piezas a partir de su contorno,

estableciendo relaciones de figuras curvas y rectas, así como el reconocimiento de los espacios vacíos del rompecabezas.

Así, en la educación preescolar, el trabajo con las matemáticas se debe desarrollar de manera lúdica y dinámica para que los niños, a partir de la manipulación directa de los materiales de trabajo y otros objetos, además de la comunicación con sus compañeros y la educadora, desarrollen su pensamiento matemático significativamente. Para que su aprendizaje sea significativo, los alumnos deben ser los protagonistas; han de sentirse motivados por los problemas que se les planteen en el ámbito escolar para intentar resolverlos por sí mismos utilizando todos los recursos que tengan a su alcance, partiendo de sus propias estrategias o ideas.

Las educadoras son mediadoras entre el conocimiento y los alumnos: en gran medida depende de ellas que la presentación de un problema o de una situación problemática sea familiar y significativa para los alumnos. El papel de las educadoras, para Piaget (1982, p. 65), consiste más que nada en despertar la curiosidad de los niños y estimular la capacidad de investigación de éstos. Sobre todo, las educadoras deben estar continuamente encontrando nuevas maneras de estimular la actividad de los niños y hallarse preparadas para cambiar de método a medida que ellos expresen nuevas preguntas o imaginen nuevas soluciones por medio de su actividad.

Desde un enfoque constructivista, las educadoras deben entenderse como (Díaz Barriga, 2001, p. 9):

- Un mediador entre el conocimiento y el aprendizaje de sus alumnos: comparte experiencias y saberes en un proceso de negociación o construcción conjunta (co-construcción) del conocimiento.
- Es un profesional reflexivo que piensa críticamente, toma decisiones y soluciona problemas pertinentes al contexto de su clase. Toma conciencia y analiza críticamente sus propias ideas y creencias acerca de la enseñanza y el aprendizaje, y está dispuesto al cambio.
- Promueve aprendizajes significativos, que tengan sentido y sean funcionales para los alumnos.
- Presta una ayuda pedagógica ajustada a la diversidad de las necesidades e intereses que tengan sus alumnos, así como a las situaciones en que participen.
- Establece como meta la autonomía y autodirección de los alumnos, la cual apoya en su proceso gradual de transferencia de la responsabilidad y del control de los aprendizajes.

La tarea de las educadoras no se debe quedar en mera transmisión de la información, sino que éstas deben ayudar a que los niños “aprendan a aprender”. Para tal labor es necesario que las educadoras tengan conocimientos claros del periodo de desarrollo en que se encuentran sus alumnos, de los contenidos implicados y de las influencias sociales y escolares. Los procesos mediante los cuales las educadoras propician el aprendizaje de los alumnos, en conjunto se llaman *transferencia de responsabilidad*. En un inicio la responsabilidad se deposita casi totalmente en las educadoras,

quienes de manera gradual la van cediendo o traspasando al alumno, hasta que éste logra un dominio pleno e independiente.

El aprendizaje no se produce de manera satisfactoria a no ser que se proporcione una ayuda pedagógica mediante la participación de los alumnos en actividades intencionadas, planificadas y sistematizadas, que logren propiciar en ellos una actividad mental.

Bajo una concepción constructivista del aprendizaje escolar, se maneja la idea de que la finalidad de la educación que se imparte en las instituciones educativas es promover procesos de crecimiento personal de los alumnos en el marco de la cultura del grupo al que pertenecen. Por lo anterior, los niños de edad preescolar tienen que divertirse y jugar con las matemáticas para comprenderlas y, así, aprenderlas (Díaz Barriga, 2001, p. 30).

Reflexión sobre el enfoque didáctico de las matemáticas de los programas de educación preescolar 1992 y 2004

En el PEP 1992 no se planteaba obtener resultados específicos sobre el aprendizaje en los niños: se indicaba que la finalidad era obtener información de los logros parciales o finales, así como de los obstáculos del desarrollo de las actividades educativas; respecto a los niños, sólo indicaba que se registraran los rasgos o las conductas que presentaran durante el desarrollo de las actividades. En el PEP 2004 se indican las diferentes acciones que manifiestan los niños al desarrollar cada competencia, y las cuales deben favorecerse; por ejemplo, en la competencia sobre la utilización de “los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios de conteo” (PEP, 2004, p. 76), se puede plantear la situación de jugar “a la fiesta”:

En un grupo de 15 niños se le muestran a uno de ellos dos bolsas con paletas de dulce, una con 5 paletas y otra con 15 paletas; luego le preguntamos si quiere la bolsa con muchas paletas o la que tiene pocas paletas para que las reparta a los invitados de la fiesta (sus compañeros del grupo); si escoge la bolsa con 5 paletas, entenderemos que el niño aún no ha elaborado su noción de “muchos” y “pocos”.

Mediante la identificación de esta diferencia se tiene que en el PEP 1992 se ponía énfasis en la evaluación de la planeación de las actividades para los niños y no en las acciones específicas de los niños durante el desarrollo de esas actividades. Así, la evaluación se enfocaba en aspectos técnicos —como los obstáculos y los logros en cada actividad— y en lo que les gustaba o no a los niños en los proyectos que para ellos diseñaban las educadoras. Por otra parte, los propósitos establecidos en el PEP 2004 expresan los logros que se espera de los niños en el transcurso de la educación preescolar; a la vez, esos propósitos constituyen la base para identificar y establecer las competencias de cada niño para fortalecerlas en situaciones didácticas.

En el PEP 2004 se trabajan los aspectos como medio para desarrollar y fortalecer las competencias que cada niño posee. En el campo de *Pensamiento matemático* se busca que los niños desarrollen sus capacidades cognitivas para que comprendan su entorno; así, en el ejemplo dado antes sobre jugar “a la fiesta”, los niños poseen un conocimiento de la vida cotidiana sobre lo que es una fiesta, pero trabajar en qué vamos a celebrar, por qué, cuántos dulces se necesitan para los niños, etc., implica que en cualquier situación se debe propiciar que los niños reflexionen sobre sus acciones para que desarrollen sus habilidades inmersas en las competencias planteadas en el programa.

En el PEP 1992 se trabajaba el tema de número a partir de la identificación del símbolo del número, el trazo y la relación de éste con objetos, dejando atrás la relación colección-símbolo de número, o viceversa. Por ejemplo, si iban a conocer los número del 1 al 5, primero se les mostraba el símbolo del número “1”, después se les pedía que lo remarcaran sobre papel y posteriormente que relacionaran el número “1” con un objeto como una manzana; y de la misma manera se trabajaba con los demás dígitos (2, 3,..., 9).

En el PEP 2004, para desarrollar el aspecto de número en el campo formativo *Pensamiento matemático*, se plantea trabajar el número a partir de su uso y función; es decir, ¿para qué sirven los números en la vida cotidiana? Se plantea que el número debe ser una herramienta que el niño utilice para poder comprender su medio, al reflexionar y resolver por sí mismo con estrategias o procedimientos propios problemas que se le presenten en la vida cotidiana.

Respecto al tema de espacio, en el PEP 1992 se planteaba el objetivo de que los niños conocieran las características de espacios de manera independiente; por ejemplo, cerrar o abrir una caja. A diferencia, en el PEP 2004 se hace referencia en el aspecto de espacio a que el niño debe comprender que cada espacio es parte de un todo, que habrá “algo” atrás, adelante, abajo o arriba de determinado objeto (o del niño mismo, es decir, a su alrededor). Por ejemplo, no sólo referirse a la caja abierta (o cerrada), sino a la caja abierta (o cerrada) que está sobre la mesa junto a la que él está de pie, y que además en su interior hay una paleta de dulce envuelta.

De acuerdo con el PEP 2004, los niños deben aprender a reconocer las figuras geométricas en su entorno al explorar y exponer sus puntos de vista

entre compañeros y con su maestra tanto de lo que observan y manipulan, sin inculcarles cualidades de éstas durante su participación en las actividades.

Para ello es necesario utilizar un lenguaje matemático de modo que poco a poco lo comprendan los niños al relacionar las indicaciones que escuche con los objetos que observen a su alrededor; por ejemplo, “la ventana tiene forma de un cuadrado” o “su pulsera tiene forma de un círculo”.

Para desarrollar las competencias de medida del campo *Pensamiento matemático*, en el PEP 2004 se trabaja con la idea de que todo se puede medir, y con diferentes instrumentos u objetos como con la mano, un lápiz, un listón, una regla, etc.; así como describir, realizar estimaciones y comparaciones perceptuales medibles. Por ejemplo, al ver dos jarras con agua, estimar cuál contiene más agua para servir en los vasos para los integrantes del grupo, así como saber si el agua está fría, tibia o caliente y si los vasos son chicos o grandes, además de decidir si los vasos se van a llenar o sólo se va a servir hasta la mitad de su capacidad. En el PEP 1992 sólo se hacía referencia a la utilización de “instrumentos de medición” como la mano o el pie.

A continuación se presenta brevemente la perspectiva estadounidense respecto a “resolución de problemas”, con el fin de identificar consideraciones adicionales sobre tal enfoque en el nivel preescolar. Para ello se muestra una breve descripción de lo que se plantea en los *Principles and standards for school mathematics* (NCTM, 2000), en cuanto al enfoque de la resolución de problemas y el juego en el nivel preescolar.

Según los *Principles and standards...* (NCTM, 2000), en la viñeta de la página 52 sobre el estándar de resolución de problemas se dice:

Los programas de enseñanza desde preescolar hasta el 12º grado debieran permitir a todos los alumnos:

- construir nuevos conocimientos matemáticos mediante la resolución de problemas;
- resolver problemas que surjan en las matemáticas y en otros ámbitos;
- aplicar y adaptar variadas estrategias pertinentes para resolver problemas;
- supervisar su propio proceso de resolución de problemas matemáticos y reflexionar sobre él.

En cuanto a la resolución de problemas, de los planteamientos de los *Principles and standards...* (NCTM, 2000, p. 52) para toda la etapa de educación escolar preuniversitaria se desprende que uno de los objetivos centrales del aprendizaje de las matemáticas es que los alumnos logren resolver problemas; pero además, los procesos de resolución de problemas son un medio para aprender matemáticas. Como medio de aprendizaje, la resolución de problemas debe ser tal que los alumnos implicados no conozcan de antemano algún método de resolución. Los problemas que se les planteen a los alumnos deben ser de tal naturaleza que conforme éstos avancen en algún proceso de resolución, adquieran mayor comprensión de las matemáticas.

Para favorecer el aprendizaje de las matemáticas mediante la resolución de problemas, se les deben presentar a los alumnos problemas con contenido matemático importante y tales que integren diversos temas (por ejemplo, aritmética, geometría, análisis de información, etc.). Los ámbitos de estos

problemas pueden corresponder a experiencias familiares de un día en la escuela (por ejemplo: al término de la lectura de un cuento sobre animales, la maestra puede jugar con los niños a representar a los animales del cuento usando “bloques”, representando las figuras de los animales; luego los niños a partir de la observación relacionarán las figuras con las imágenes de los animales del cuento) posiblemente algunos alumnos tendrán dificultad para visualizar las partes de los animales como figuras geométricas; es posible que algunos alumnos lleguen a tener dificultad para visualizar las partes de los animales como figuras geométricas, o que les resulte sencillo relacionar figuras geométricas con los animales del cuento (*NCTM*, 2000, p. 116).

Esto es, para estimular el aprendizaje de las matemáticas, primero se debe introducir a los alumnos a conceptos matemáticos mediante problemas que surjan de sus propios ámbitos. Así, es de suma importancia el papel que desempeña el docente en la elección de tareas y problemas matemáticos: al preparar y analizar un problema, se prevén las ideas matemáticas que pueden surgir durante sus procesos de resolución así como las preguntas que plantearán los alumnos; bajo esta perspectiva, el docente decidirá cómo utilizar y adaptar determinado problema para beneficio de sus alumnos.

Las estrategias para la resolución de problemas constituyen parte del conjunto de herramientas matemáticas; deben recibir atención del docente insertándolas en el *currículum* para que los alumnos las vayan adaptando al contexto de cada problema; de esta manera los alumnos reconocerán la utilidad de esas herramientas.

En la resolución de problemas es necesario que el docente presente problemas basados en situaciones que los niños conozcan, es decir, de su

contexto y de sus experiencias, y que gradualmente realicen un análisis más complejo con otras situaciones similares e interesantes para los alumnos, al recurrir a los conocimientos previos para confirmar lo correcto así como identificar lo incorrecto durante la resolución; también con la comunicación en clase se fomenta el pensamiento matemático en los alumnos, ya que ésta fortalece sus conocimientos al darles tiempo para pensar y reflexionar sobre sus procesos de resolución y los de sus compañeros. Los alumnos desarrollan la disposición para la resolución de problemas, creando y manteniendo un ambiente de clase que los estimule tanto a explorar como a compartir preguntas y estrategias en la búsqueda de soluciones.

El siguiente ejemplo ilustra cómo se puede desarrollar en los niños la comprensión de los atributos de material didáctico u objetos describiendo, comparando y ordenando. Los niños identifican quién tiene más piezas observando el tamaño de los montones de objetos, o identifican cuál de dos objetos es más pesado levantándolos (NCTM, 2000, p. 103). Para la noción de medición, “las maestras podrían pedir a los alumnos que encuentren objetos en el salón que sean tan largos como su pie, o que midan la longitud de una mesa con cubos de ensamble” (NCTM, 2000, p. 103).

Respecto al análisis de datos y la probabilidad, en los *Principles and standards...* (NCTM, 2000, p. 109) se plantea que las actividades informales de comparación, clasificación y conteo pueden proporcionar a los niños los comienzos matemáticos para que desarrollen su comprensión tanto de datos como del análisis de los mismos, así como de la estadística; se sugiere que las ideas sobre probabilidad en los grados de preescolar hasta segundo de primaria deberían ser informales y enfocarse en los juicios de los alumnos

basados en su propia experiencia. Por otra parte, se afirma que deberían realizarse actividades en las que subyazca la probabilidad experimental (e. g., lanzar dados), aunque su propósito principal esté en otras ramas, por ejemplo la numérica (NCTM, 2000, p. 109). Elegimos el siguiente ejemplo para lo antes anunciado, pues refleja una situación en la que se puede iniciar un proceso en el cual los niños de los primeros niveles tienden a representar el número impar 9 como se muestra en la figura 4.2 y observan que “un número impar es algo que tiene una unidad que sobra” (NCTM, 2000, p. 58). Es decir, en tal representación al agrupar los nueve palitos por parejas encerrándolos, queda un palito sin pareja (el cual no encierran), siendo así como pueden llegar a hacer una generalización justificando que el número 9 en esta representación tiene un palito que queda solo —aunque los niños no llegan a decir que 9 es un número impar, lo representan y lo explican al afirmar que ese número tiene un palito que queda solo—. Es entonces cuando la maestra debe intervenir para apoyar la afirmación de sus estudiantes haciendo hincapié en que hay números que al ser representados de esa manera siempre tendrán un palito solo al final, y que para otros números no quedará un palito solo (todos quedarán en pareja).



Figura 4.2 Actividad del número impar

Conforme los niños ingresan a la escuela y sus intereses se extienden de su entorno inmediato para incluir otros ambientes, deben aprender cómo registrar múltiples respuestas a sus preguntas y a las que plantean los demás. Los estudiantes también deben empezar a precisar sus preguntas (lo cual no se logra de manera automática, sino mediante la experiencia —*i. e.*, se necesita entrenamiento— las discusiones en clase y la guía de la maestra) para obtener la información que necesiten. (*NCTM*, 2000, pp. 109-110)

En lo que se refiere al estándar de razonamiento y demostración, se señala que dos elementos importantes del razonamiento para los alumnos en los grados iniciales de escolarización son el reconocimiento de patrones y las destrezas de clasificación (*NCTM*, 2000, p. 122). Describen a los niños de preescolar hasta segundo grado de educación primaria de la siguiente manera:

utilizan una combinación de maneras de justificar sus respuestas — percepción, evidencia empírica y breves cadenas de razonamiento deductivo basadas en hechos previamente aceptados—. Plantean conjeturas y llegan a conclusiones que desde su perspectiva son lógicas y defendibles (*NCTM*, 2000, p. 122).

En este mismo estándar establecen cómo deben ser el razonamiento y la demostración en el nivel preescolar hasta segundo grado de primaria: “La habilidad para razonar sistemática y cuidadosamente se desarrolla al estimular a los alumnos a plantear conjeturas y se les da tiempo para que busquen

evidencia que las confirme o las refute; asimismo, se espera que expliquen y justifiquen sus ideas” (*NCTM*, 2000, p. 122).

En cuanto al papel que deben desempeñar las maestras, se establece en este mismo estándar que ellas “deben crear ambientes de aprendizaje que ayuden a los alumnos a reconocer que todas las matemáticas se pueden y deben comprender, y que efectivamente se espera que ellos las comprendan” (*NCTM*, 2000, p. 125). Para ello, los alumnos en esta etapa deben manipular objetos e identificar, por ejemplo, en qué son iguales o diferentes, así como enunciar generalidades acerca de esos objetos (*NCTM*, 2000, p. 125). Para ilustrar lo anterior se tiene el siguiente ejemplo de geometría, el cual consiste en que cuando los niños comparen y clasifiquen objetos al colocarlos en estanterías, se les pida que identifiquen semejanzas y diferencias de cajas, latas y bolsas (por mencionar algunos objetos). Los niños nombran todas las semejanzas (como el tamaño o la forma). Aunque los niños aún desconocen el vocabulario correcto para nombrar las características de las figuras, es importante rescatar las relaciones que ellos distinguen y logran seleccionar en esta actividad, pues al agrupar figuras rectas, circulares, pequeñas o grandes, se logra identificar las características que ellos encuentran, a pesar de que no tengan un vocabulario amplio de geometría (*NCTM*, 2000, pp. 97-98).

Luego, en el estándar de comunicación para esta etapa, se establece que “La comunicación de ideas matemáticas entre los estudiantes constituye una manera en que ellos articulen, aclaren, organicen y consoliden su pensamiento” (*NCTM*, 2000, p. 128). Se hace notar que como no todos “los niños de este nivel educativo pueden seguir instrucciones escritas, las maestras [deben] leerles las instrucciones o hacer dibujos para representar la secuencia y los

contenidos de la tarea [que tenga que realizarse]" (*NCTM*, 2000, p. 131). "El trabajo en parejas o en pequeños grupos permite a los estudiantes escuchar diferentes maneras de pensar y perfeccionar las maneras en que ellos exponen sus propias ideas (*NCTM*, 2000, p. 129). Además, para que los estudiantes avancen en su aprendizaje de las matemáticas, durante esta etapa se les "debe motivar para que se escuchen con atención unos a otros, para que cuestionen las estrategias y los resultados de otros y para que pidan aclaraciones" (*NCTM*, 2000, p. 129).

Conforme transcurre el tiempo, los estudiantes deberían ser más eficaces para comunicar lo que comprenden, mediante su propia notación y su propio lenguaje, así como utilizando maneras convencionales (*NCTM*, 2000, p. 128). Por otra parte, "las maestras deberían ayudar a los alumnos en su aprendizaje de cómo" a) platicar sobre matemáticas, b) explicar sus respuestas, y c) describir sus estrategias (*NCTM*, 2000, p. 128).

Las maneras naturales en que los estudiantes se comunican en este nivel escolar incluyen la manipulación de objetos y el trazo de dibujos; asimismo, aprenden a explicar por escrito sus respuestas, a utilizar diagramas y gráficas, y a expresar ideas mediante símbolos matemáticos (*NCTM*, 2000, pp. 129-130). Así, por ejemplo, la maestra del jardín de niños al terminar de leer un cuento sobre un recorrido de una familia en el campo, pide a sus alumnos que dibujen mapas para indicar la ruta seguida por la familia. Al trabajar en grupos, algunos incorporaron rótulos u otros símbolos; un grupo hizo un dibujo de cada señal. Otro grupo le pidió a la maestra que les ayudara a etiquetar partes de su mapa y

numeraron cada parte del recorrido. Conforme cada grupo comente su trabajo en la clase, la maestra les puede preguntar qué cambios harían la próxima vez para mejorarlo. (NCTM, 2000, p. 130)

En el estándar de conexiones para este nivel educativo, se dice que “las maestras deberían motivar a los alumnos a emplear sus propias estrategias para establecer conexiones entre las ideas matemáticas, el vocabulario asociado a éstas y las formas en que se representan. Por ejemplo, los estudiantes con frecuencia usan objetos y estrategias de conteo conforme desarrollan su comprensión de la adición y la sustracción y vinculan las dos operaciones” (NCTM, 2000, pp. 132-133). “Es responsabilidad de la maestra ayudar a los alumnos a ver y experimentar la interrelación de temas matemáticos, las relaciones entre las matemáticas y otras materias y la manera en que las matemáticas forman parte del mundo de los alumnos” (NCTM, 2000, p. 135).

En el estándar de representación sobresale la observación de que “los alumnos desarrollan sus propias imágenes mentales de ideas matemáticas” interactuando con otros estudiantes y su maestra, así como con representaciones mediante objetos físicos, el lenguaje natural, dibujos, diagramas, gestos físicos y símbolos (NCTM, 2000, p. 136). Mediante su intervención las maestras pueden lograr que los alumnos reflexionen sobre sus propios procesos y resultados para avanzar en la comprensión de conceptos y procedimientos matemáticos (NCTM, 2000, p. 139).

Vale la pena hacer notar que en el documento *Principles and standards...* (NCTM, 2000) la resolución de problemas se considera *como un tema* que se

debe presentar desde el nivel preescolar para preparar a los niños hacia los posteriores niveles educativos, y de esa manera los alumnos sean capaces de comprender y resolver problemas desde el contexto de las matemáticas así como de otros contextos. También se persigue que sean capaces de aplicar y adaptar estrategias con las que ya han experimentado u otras nuevas que surjan para que de esta manera lleguen a controlar sus procesos de resolución de problemas y reflexionen sobre los mismos.

Cabe señalar que en el contexto nacional la resolución de problemas y el juego son actividades que se complementan para desarrollar y fortalecer el pensamiento matemático de los niños del nivel preescolar —lo mismo ocurre en el contexto estadounidense, de acuerdo con los *Principles and standards... (NCTM, 2000)*—, aunque en el documento del *NCTM (2000)* se da mayor énfasis al uso de la comunicación por parte de los alumnos para argumentar sus procesos y resultados con los cuales avanzan en la reflexión y en la comprensión de conceptos y procedimientos de las matemáticas. En el PEP 2004 se considera que deberían plantearse ambas actividades como estrategias, ya que los niños de nivel preescolar se desenvuelven interactuando plenamente al estar implicados en ellas.

En este capítulo 4 se dio énfasis a la relación que existe entre el juego y la resolución de problemas implicados en el campo *Pensamiento matemático* del PEP 2004. Vale la pena resaltar nuevamente que tal relación no es explícita en los documentos oficiales de la SEP sobre la educación preescolar. En el capítulo 5, que es el final, se incluyen las conclusiones de este trabajo de investigación educativa.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES

En este capítulo presentamos las conclusiones del análisis de las matemáticas en el Programa de Educación Preescolar de 2004 (PEP 2004) en la educación básica del Sistema Educativo Nacional de México.

En la propuesta del Programa de educación preescolar de 1992 (PEP 1992) se daba énfasis a que la función de la educación preescolar consistía en el desarrollo integral del niño; aunque en el PEP 2004 se destaca que la función de la educación del nivel preescolar consiste también en el desarrollo integral del niño, el énfasis se pone en el desarrollo y fortalecimiento de competencias afectivas, sociales y cognoscitivas del niño, mostrando mayor atención en el desarrollo personal de cada niño, de acuerdo con los propósitos que se plantean para que cada niño desarrolle y fortalezca habilidades que posee y que le permitan desenvolverse en el entorno escolar, familiar y social.

Gracias a la reforma del programa de educación preescolar de 1992, la educación es considerada como pilar del desarrollo integral del país; complementando el sistema educativo básico nacional: nivel preescolar, nivel primaria y nivel secundaria. En cuanto a matemáticas, los tres niveles se rigen con el enfoque didáctico de *resolución de problemas* —esto es, el aprendizaje a través de resolver problemas— logrando que desde el inicio de la educación

básica los alumnos vayan construyendo sus propios conocimientos y fortaleciéndolos a lo largo de su educación escolar; esto permite que los alumnos se encuentren inmersos en un mismo eje de trabajo para las matemáticas. En preescolar se trabaja con campos formativos basados en competencias, que constituyen una guía de trabajo para las educadoras en el planteamiento de situaciones y actividades acordes con las características de los alumnos de este nivel educativo.

En el PEP 2004 el juego y la resolución de problemas constituyen puntos de partida para el desarrollo del pensamiento matemático de los niños. En el jardín de niños el juego es la actividad con la cual los educandos trabajan los contenidos de los campos formativos; la resolución de problemas lleva a procesos en que los niños, no teniendo una solución construida de antemano, la van construyendo por medio del juego. Esto es, la resolución de problemas en el nivel preescolar se lleva a cabo mediante juegos. Las posibles relaciones entre resolución de problemas y juego son el inicio del aprendizaje matemático formal de los niños de nivel preescolar. De forma parecida, en los *Principles and standards...* del *NCTM* (2002) estadounidense se menciona que la resolución de problemas se debe trabajar desde el nivel preescolar para que los niños estén preparados para los niveles educativos superiores, y trabajar bajo el mismo enfoque matemático poniendo énfasis en el uso de la comunicación para que argumenten y trasmitan sus procedimientos y resultados de las matemáticas. Tanto en el contexto nacional como en el estadounidense (de acuerdo con los *Principles and standards...*, *NCTM*, 2000) la resolución de problemas y el juego son actividades que se complementan. Sin embargo, de ninguna manera se hacen explícitas en los documentos

correspondientes las posibles relaciones entre el juego y la resolución de problemas para el fortalecimiento y el desarrollo del pensamiento matemático de los niños del nivel preescolar.

Desafortunadamente en el programa vigente, el PEP 2004, esta relación no es explícita; contiene ambigüedades respecto al alcance y, como consecuencia, a su puesta en práctica. Tanto en el programa como en materiales curriculares adicionales debieran plantearse de manera explícita las relaciones que se espera se establezcan entre resolución de problemas y el juego para que las educadoras estén mejor informadas al tomar decisiones en su trabajo en el campo *Pensamiento matemático* en las aulas.

Al realizar esta investigación se encontró como limitante principal la falta de información en documentos oficiales, los cuales nos remitían a otras fuentes, mismas que nos regresaban a la información inicial. En la información oficial se menciona que el programa del nivel preescolar es abierto y flexible, pues éste se puede adaptar a cualquier contexto. Sin embargo, tal supuesta flexibilidad lleva a ideas confusas a causa de que no existe algún documento oficial en el que se propongan actividades específicas para el fomento y el desarrollo de habilidades de acuerdo con cada campo formativo.

A partir de los análisis presentados en esta tesis se desprende la recomendación de que sean las educadoras quienes establezcan qué actividades son las adecuadas para desarrollar y fortalecer las competencias de los alumnos, dependiendo de cada alumno y del contexto en el que viven. Para ello actualmente se tiene la necesidad de que se preparen productos curriculares (e. g., material didáctico) mediante los cuales las maestras de

educación preescolar diseñen estrategias para que los niños exploren, inventen y construyan sus conocimientos de manera significativa.

Referencias

- Abrantes, P., C. Barba, I. Batlle, et al. 2002. *La resolución de problemas en matemáticas: Teoría y experiencias*. Barcelona: Graó. [Colección "Claves para la innovación educativa", no. 12.]
- Alsina, A. y N Planas. 2008. *Matemática Inclusiva: Propuestas para una educación matemática accesible*. Madrid: NARCEA.
- ANMEB [Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica]. (1992). México: SEP. Obtenido en noviembre de 2008 de la World Wide Web: <http://www.gob.mx/acuerdo/acu1.htm>
- Bengoechea O., N. de y F. J. Moreno T. (Coords.). 2007. *Mi ayudante. Auxiliar didáctico de matemáticas para el maestro de primaria*. México: UPN / SMM. Obtenido el 25 de agosto de 2009 de la internet: <http://miayudante.upn.mx/>
- Bodrova, E. y D. J. Leong. 2004. *Herramientas de la mente: El aprendizaje en la infancia desde la perspectiva de Vigotsky*. México: Pearson.
- Cabrera, A. 1995. *El juego en educación preescolar*. México: UPN.
- Cardoso E., E. O. y M. T. Cerecedo M. 2008. *El desarrollo de las competencias matemáticas en la primera infancia*. Revista Iberoamericana de Educación, 47.
- Cardoso E., E. O, Hernández M., y Cerecedo M., M. T. 2007. La didáctica de las matemáticas en el gobierno de Vicente Fox Quesada. En: M. M. Nolasco (coord.). 2007. *La educación básica en México después de la alternancia: Las reformas curriculares*. México: UPN / Plaza y Valdés, pp. 151-154.
- Coll, C. 2006. *Psicología y curriculum*. México: Paidós.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. 2000. México: Porrúa.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. 2009. México: IJJ-UNAM.
- Díaz, F. y G. Hernández. *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. 2002. México: McGraw Hill.
- Fuenlabrada, I. 2005. El programa de educación preescolar 2004: Una nueva visión sobre las matemáticas en el jardín de niños. *Cero en conducta*, 51, pp. 55-74.
- García, C., B. 2005. Preescolar: La reforma y sus vicisitudes. *Educación 2001*, 116, pp. 23-28.

- García, M. J. A. 2002. Resolución de problemas. [En: Abrantes, *et al.*, 2002, pp. 27-33.]
- IJJ [Instituto de Investigaciones Jurídicas]. 2009. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. México: Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM. Obtenido el 2 septiembre de 2008 de la internet: <http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/fed/9/32.htm?s>
- INEGI [Instituto nacional de estadística geográfica e informática] . año. *Indicadores sociodemográficos de México (1930-2000)*. México: INEGI.
- Meece, L. J. 2000. *Desarrollo del niño y del adolescente para educadores*. México: McGraw-Hill.
- NCTM [National Council of Teachers of Mathematics]. 2000. *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Ortega, R. 1999. *Jugar y aprender*. Sevilla: Díada.
- Perales, P. F. J. 2000. *Resolución de problemas*. Madrid: Síntesis educación.
- RAE [Real Academia Española]. 2001. *Diccionario de la lengua española*. España: Espasa Calpe.
- Santos T., L. M. 1997. *Principios y métodos de la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas*. México: Iberoamerica.
- Segarra, LI. 2002. Juego y matemáticas. [En: Abrantes, *et al.*, 2002, pp. 35-42.]
- SEGOB [Secretaría de Gobernación]. 2001. *Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006*. México: Dirección General de Asuntos Jurídicos, SEGOB. Obtenido el 31 de marzo de 2009 de la Internet: http://www.gobernacion.gob.mx/compilacion_juridica/webpub/Prog02.pdf
- SEP [Secretaría de Educación Pública]. 1992. *Programa de Educación Preescolar*. México: SEP.
- SEP [Secretaría de Educación Pública]. 1993a. *Plan y programas de educación primaria*. México: SEP.
- SEP [Secretaría de Educación Pública]. 1993b. *Plan y programas de educación secundaria*. México: SEP.
- SEP [Secretaría de Educación Pública]. 2001. *Programa Nacional de Educación 2001-2006*. México: SEP. Obtenido el 20 agosto de 2009 de la internet: <http://dieumsnh.qfb.umich.mx/PNE0106/>
- SEP [Secretaría de Educación Pública]. 2003. *Fundamentos y características de una nueva propuesta curricular para la educación preescolar*. México: SEP.

SEP [Secretaría de Educación Pública]. 2004. *Programa de Educación Preescolar*. México: SEP.

SEP [Secretaría de Educación Pública]. 2006. *Plan y programas de educación secundaria*. México: SEP.

Solana, F. (coord.). 1981. *Historia de la educación pública en México*. México: FCE-SEP.0