

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

---



SECRETARÍA ACADÉMICA  
COORDINACIÓN DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN DESARROLLO EDUCATIVO

*“Prácticas pedagógicas en la enseñanza del Número en un preescolar privado”*

Tesis que para obtener el Grado de  
**Maestra en Desarrollo Educativo**  
Presenta:

Zoraida Irene Trejo Uribe

José Luis Cortina Morfín

México, D.F.

Junio, 2014

*Emmanuel eres mi motor para crecer personal y profesionalmente*

*Papá te agradezco el apoyo que me brindaste no sólo durante esta tesis sino durante  
toda mi vida*

*Mamá gracias por escucharme y apoyarme*

*Lorena gracias por compartir conmigo tu conocimiento sobre educación preescolar y  
sobre todo por brindarme tu amistad*

*Nora gracias por todo el apoyo que me brindaste para la realización de mi tesis*

*Dr. Cortina muchas gracias por su acompañamiento y el apoyo que me brindó para la  
realización de mi tesis*

*Gracias a mis compañeros de la maestría por brindarme sus conocimientos y, sobre  
todo por su apoyo y afecto*

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>CAPÍTULO 1. ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS A NIVEL PREESCOLAR</b>	
1.1 Visión internacional sobre la enseñanza de las matemáticas.....	11
1.2 El impulso de la educación matemática en México.....	12
1.3 La educación matemática en México a nivel preescolar.....	13
1.3.1 Rol del docente y del alumno dentro de la perspectiva actual de educación matemática preescolar en México.....	15
1.3.2 Visión general de las matemáticas como disciplina académica dentro de la perspectiva actual de educación matemática preescolar en México.....	17
1.4 Enseñanza del aspecto de Número en educación preescolar.....	18
1.4.1 Actividades pedagógicas que debe realizar el docente para fomentar el aspecto de <i>Número</i> en educación preescolar.....	21
<b>CAPÍTULO 2. CALIDAD DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS A NIVEL PREESCOLAR EN MÉXICO Y SUS REPERCUSIONES</b>	
2.1 Mirada internacional del desempeño matemático mexicano.....	25
2.1.1 Desempeño matemático de alumnos mexicanos en tercer grado de preescolar.....	28
2.1.2 Diferencias del desempeño matemático entre alumnos de preescolar que asisten a escuelas privadas y a escuelas públicas urbanas.....	31
2.2 Implementación en las aulas de las competencias matemáticas propuestas en el PEP.....	33
<b>CAPÍTULO 3. ESTUDIO DE LA PRÁCTICA DOCENTE</b>	
3.1 La enseñanza: Una práctica cultural.....	38
3.2 El estudio de los libretos culturales de la enseñanza de las matemáticas.....	41
3.3 El caso de México.....	44
<b>CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA</b>	
4.1 Descripción de la escuela.....	47
4.2 La indagación del libreto.....	50
4.2.1 Primera fase de investigación.....	51
4.2.2 Segunda fase de investigación.....	51
4.3 Análisis de los datos recabados durante la investigación.....	53

## **CAPÍTULO 5. LIBRETO QUE POSEEN DOCENTES DE TERCER GRADO DE PREESCOLAR SOBRE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DEL NÚMERO**

<b>5.1 Hallazgos de las concepciones que poseen las docentes entrevistadas sobre la enseñanza del aspecto de Número en tercer grado de preescolar.....</b>	<b>55</b>
5.1.1 Maestra I.....	56
5.1.2 Maestra II.....	61
5.1.3 Maestra III.....	66
5.1.4 Grupo docente.....	68
<b>5.2 Análisis del libreto sobre la enseñanza del Número en tercer grado de preescolar.....</b>	<b>68</b>
<b>5.3 Concepciones que poseen las docentes sobre el aprendizaje del Número en tercer grado de preescolar.....</b>	<b>72</b>
<b>5.4 ¿Qué son las matemáticas para las docentes del preescolar en estudio?.....</b>	<b>75</b>
5.4.1 Utilidad de las matemáticas fuera del contexto escolar según las docentes entrevistadas.....	76
<b>5.5 Reseña de los resultados.....</b>	<b>79</b>
<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>81</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>89</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>91</b>
<b>ANEXO</b>	
1. Guía de la entrevista.....	94
2. Ejercicios de suma y resta en el libro de texto no oficial.....	95
3. Libro de texto no oficial.....	97

## INTRODUCCIÓN

En mi trayectoria escolar, desde la primaria hasta la universidad, y en mi desempeño como docente de preescolar he tenido la necesidad de interpretar información numérica y estadística que en algunas ocasiones proviene del uso de la tecnología. Esta necesidad de interpretación de la información es hoy en día esencial en cualquier ámbito, tanto laboral como académico, por lo que esta situación ha tenido un impacto directo en la necesidad de formar individuos que posean habilidades para interactuar de manera activa y productiva con el mundo en el que vivimos. Considero que este hecho conlleva a la imperiosa necesidad de fomentar una educación de calidad. En especial, una educación matemática que permita a los individuos de cada país resolver problemas en grupo y crear soluciones a problemas complejos y abiertos, además de desarrollar la capacidad de analizar e interpretar resultados matemáticos obtenidos por medios tecnológicos y no tecnológicos.

Adquirir habilidades matemáticas pertinentes para desarrollarse plenamente en la sociedad requiere de un proceso educativo de calidad. En México, se establece que las bases de la educación matemática se reciben en la educación preescolar, la cual comienza a los 3 años de edad. Este nivel educativo tiene como objetivo general fomentar en los alumnos la capacidad de resolver problemas matemáticos en donde utilicen un razonamiento y un lenguaje adecuado para expresar sus ideas matemáticas entre pares. Los objetivos y las habilidades matemáticas específicas que como docentes debemos desarrollar en los alumnos de educación preescolar se encuentran en un documento nacional llamado Programa de Educación Preescolar [*PEP-2011*] (SEP, 2011).

Para lograr una enseñanza matemática de calidad, es esencial que las docentes realicemos acciones acordes a este reto educativo por lo que, desde mi perspectiva, el estudio y el análisis del tipo de práctica docente que estamos brindando en México a nivel preescolar es esencial para poder conocerla y saber qué tipo de acciones consideran las docentes adecuadas para brindar conocimientos

matemáticos a los alumnos. Tomando esto como motivación, realicé en esta tesis un estudio sobre las concepciones intelectuales que algunas docentes de preescolar poseen sobre la enseñanza y el aprendizaje del tema *Número*, el cual forma parte del currículum nacional especificado en el *PEP-2011*, así como lo que consideran son las matemáticas como área de conocimiento.

Mi interés de centrar este estudio en el análisis de las concepciones intelectuales de docentes de preescolar radica en considerar a la docencia como una actividad cultural. Con base en el trabajo de Stigler y Hiebert (1999) recuperé el concepto de *libreto*, el cual consiste en las concepciones intelectuales que poseen los docentes sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Se le denomina *libreto* porque, tal como en una obra de teatro, es el guión que sigue el docente para realizar sus actividades de enseñanza de las matemáticas dentro del aula. A través del conocimiento de dicho *libreto* se pretende tener elementos que ayuden al diseño de cursos de capacitación docente, y otros recursos que contribuyan a transformar la práctica actual.

El estudio realizado en esta tesis lo efectué en una escuela preescolar privada situada en Xalapa, Veracruz, cuyo método educativo puede considerarse “tradicional”. Esta escuela tiene prestigio en la comunidad de Xalapa por lograr que sus egresados sean aceptados en las escuelas primarias privadas de la ciudad.

El realizar el estudio en una escuela preescolar “tradicional” me permitió conocer el *libreto* sobre el aprendizaje y la enseñanza del tema *Número* en preescolar dentro de un modelo educativo que impera en México, además de que, al ser privado pude acceder a un tipo de servicio educativo que obtiene mayor puntuación en evaluaciones educativas realizadas a nivel nacional.

Para indagar el *libreto* que poseen las docentes de la escuela preescolar en estudio adapté las estrategias utilizadas por Thompson (1984), realizando así dos fases de investigación. La primera fase la dediqué a conocer el contexto de la

escuela y a recolectar documentos utilizados por las docentes como: bitácoras, planeaciones de clase y evaluaciones. Mientras que en la segunda fase realicé entrevistas abiertas a las docentes, para conocer el *libreto* sobre la enseñanza y aprendizaje del tema *Número* en esta etapa educativa. Al finalizar ambas fases realicé el análisis de la información recabada, la cual organicé en tres apartados, tal como lo proponen Stigler y Hiebert (1999), los cuales son: qué son las matemáticas en sí, la forma en que, según las docentes, las aprenden los estudiantes y el rol que el docente debe desempeñar dentro del aula.

A través del análisis realizado a los datos recabados encontré que las acciones que consideran las docentes entrevistadas idóneas para llevar a cabo la enseñanza de las matemáticas en preescolar, es decir el rol del docente, consisten en: mantener el orden y disciplina en clase, enseñar y evaluar procedimientos de cálculo de suma y resta, así como enseñar y evaluar la reproducción de signos y símbolos numéricos. Mientras que, para estas docentes, las acciones que debe realizar el alumno para la adquisición de los conocimientos matemáticos son: poner atención en clase y comportarse dentro del aula con orden y disciplina, poner atención en los procedimientos enseñados por la profesora para resolver las operaciones de suma y resta y, esforzarse por realizarlos sin cometer errores, además de poner su mayor esfuerzo en la realización de las tareas que se les asignen.

Estas nociones que poseen las maestras sobre el rol del docente y del alumno dentro del aprendizaje de las matemáticas radican en las concepciones que poseen sobre las matemáticas como área de conocimiento. Con respecto a este tema encontré, al realizar el análisis, que las docentes entrevistadas consideran a las matemáticas como: un cuerpo de conocimiento rígido, constituido por signos gráficos, cuyos significados son convencionales, y de procedimientos de cálculo preestablecidos que deben ser realizados rápida y correctamente.

Los hallazgos entorno al *libreto* que poseen las docentes del preescolar en estudio sobre la enseñanza y el aprendizaje del tema *Número*, subyacen en

concepciones compartidas culturalmente sobre lo que son las matemáticas, por lo que es posible considerar que estas ideas no son exclusivas de ellas, sino más bien son un cúmulo de ideas compartidas por otros docentes mexicanos de preescolar, dado que todas están inmersas en una cultura educativa matemática particular existente en México.

El estudio realizado en esta tesis lo presento a través de cinco capítulos, los cuales describo de manera general a continuación.

### **Capítulo 1**

Mi objetivo central en este capítulo es señalar la necesidad de una educación matemática de calidad, así como dar a conocer las características del plan de educación matemática nacional en preescolar y, presentar el rol que el docente debe desempeñar dentro de esta área académica, según lo establece el *PEP-2011*, y específicamente las acciones que debe llevar a cabo para enseñar el tema de *Número*.

### **Capítulo 2**

En este capítulo doy a conocer el desempeño matemático de los alumnos mexicanos al término de la educación básica, según estudios realizados a nivel internacional y, presento a su vez el desempeño académico de los alumnos al término de la educación preescolar según evaluaciones nacionales.

Al finalizar el capítulo presento un vínculo entre los hallazgos sobre el desempeño académico de los alumnos en preescolar con un estudio realizado en México sobre las acciones que realizan docentes mexicanas para llevar a cabo la enseñanza de las matemáticas en este nivel educativo.

### **Capítulo 3**

Mi objetivo en este capítulo es presentar la literatura sobre el estudio de la práctica docente, como son los trabajos realizados por Thompson (1984) y Stigler y

Hiebert (1999), con base en los cuales llevé a cabo el análisis de los resultados obtenidos en esta tesis.

#### **Capítulo 4**

En este capítulo describo las características de la escuela en donde realicé el estudio, así como la forma en la que llevé a cabo tanto el estudio como el análisis de los resultados.

#### **Capítulo 5**

En este capítulo muestro los hallazgos sobre el *libreto* que poseen las docentes entrevistadas sobre el aprendizaje y enseñanza del tema *Número* en tercer grado de preescolar, así como lo que consideran son las matemáticas como área de conocimiento.

Al finalizar esta tesis presento los resultados obtenidos, en donde enfatizo que las acciones realizadas por las docentes del preescolar en estudio difieren de lo que se necesita para brindar una educación matemática de calidad en esta etapa educativa. Esta afirmación no implica un juicio negativo a las acciones que realizan las docentes entrevistadas, sino más bien se comprenden y analizan las razones intelectuales por las cuales consideran que sus acciones son idóneas para fomentar una educación matemática de calidad.

Así, la propuesta esencial de mi tesis es mostrar la importancia que brinda el estudio del *libreto* que poseen las docentes sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, pues a través de conocerlo es posible contribuir al desarrollo de recursos eficaces que modifiquen las concepciones culturales que poseemos como docentes sobre las matemáticas como área de conocimiento. Este tipo de estudios permitirían, desde mi punto de vista, tener herramientas adecuadas para mejorar la educación de esta área académica en México y, lograr así que los alumnos mexicanos cuenten con una base de conocimientos matemáticos que les permitan

enfrentarse de manera productiva en la sociedad tecnológica y de la información en la que están inmersos .

## **CAPÍTULO 1. ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS A NIVEL PREESCOLAR**

Impartir una educación matemática de calidad en educación básica es una necesidad a nivel mundial, pues se reconoce que a través de ésta se forman ciudadanos capaces de enfrentar problemas derivados de la sociedad tecnológica y de la información en la que están inmersos (SEP, 2004).

Acorde con la idea internacional sobre educación matemática, en México se impulsó la Reforma Integral de Educación Básica 2009, la cual marcó como una de sus prioridades brindar a los alumnos herramientas matemáticas adecuadas durante su educación básica, la cual comienza con la educación preescolar.

En este capítulo presento los objetivos nacionales acerca de la enseñanza de las matemáticas en preescolar, en específico sobre la enseñanza del tema de *Número*. Además, identifico las actividades pedagógicas que el docente debe realizar según la mirada nacional de educación matemática en este nivel educativo.

### **1.1 Visión internacional sobre la enseñanza de las matemáticas**

El avance prolífico de la tecnología en los últimos años y los vertiginosos cambios políticos y económicos a nivel mundial, demandan hoy en día un nivel educativo que tenga como finalidad la formación de individuos capacitados para resolver problemas y crear soluciones pertinentes que lleven a un mejoramiento social, económico, tecnológico y cultural de cada país (NCTM, 1992).

Formar individuos creativos, críticos y reflexivos que se desempeñen de manera adecuada en la sociedad basada en la información y en la tecnología en la que vivimos actualmente, exige una educación en el área de matemáticas que fomente en los estudiantes la capacidad de plantear y resolver problemas, que conozcan técnicas diversas para resolverlos, que puedan comprender sus implicaciones, que puedan resolverlos incluso en grupo cuando esto sea necesario, que vean la posibilidad de aplicar ideas matemáticas a problemas comunes y complejos y, sobre

todo que estén preparados para enfrentarse a problemas abiertos (Pollack citado en NCTM, 1992).

Es decir que las matemáticas escolares deben enseñarse por medio de la resolución de problemas para tener individuos bien preparados para enfrentar los retos que la sociedad demanda. Los planteamientos internacionales sobre educación matemática indican que presentar a los alumnos los conocimientos matemáticos a través de resolución de problemas les permite aprender a desarrollar y expresar sus conjeturas y razonamientos por medio de un lenguaje matemático adecuado a su nivel escolar.

Es importante garantizar una educación matemática de calidad a todos los alumnos, con la finalidad de que en un futuro sean ciudadanos capaces de leer e interpretar información compleja, propia de la sociedad tecnológica y de la información en la que están inmersos.

## **1.2 El impulso de la educación matemática en México**

Para ofrecer una educación integral que forme ciudadanos con un sentido de responsabilidad social y que a su vez participen de manera productiva y competitiva en el mercado laboral nacional e internacional, se propuso en México la Reforma Integral de Educación Básica [*RIEB*] 2009 (SEP, 2013).

La principal estrategia de la *RIEB* para mejorar la educación básica en México, la cual comprende desde la educación preescolar hasta la educación secundaria, es la adopción de un modelo educativo basado en competencias. Dentro de este modelo, se busca fomentar la capacidad de los alumnos para actuar con eficacia en cierto tipo de situaciones, mediante la puesta en marcha de conocimientos, habilidades, actitudes y valores (SEP, 2004).

La *RIEB* a su vez busca una enseñanza articulada entre los tres niveles educativos, en donde los conocimientos básicos presentados a los alumnos desde la

educación preescolar constituyan un trayecto armónico y se consoliden con la finalización de la educación secundaria.

En el caso específico del área de conocimientos matemáticos, el perfil de egreso de la educación básica que se pretende obtener mediante la *RIEB*, se basa en desarrollar en los alumnos la capacidad de argumentación y de razonamiento al analizar situaciones, así como identificar problemas, formular preguntas, emitir juicios y proponer diversas soluciones a problemas matemáticos. Este perfil de egreso es congruente con la mirada de educación matemática internacional y se busca fomentar desde la educación preescolar.

Tomando en cuenta que se pretende una educación básica articulada en México, se espera que la educación matemática en preescolar sea la base del conocimiento matemático que poseerán los alumnos. Por lo tanto, es importante.

### **1.3 La educación matemática en México a nivel preescolar**

La educación preescolar en México ha sufrido cambios considerables en tiempos recientes. El primero de ellos se debió al carácter obligatorio que se le otorgó a partir del año 2002 (Diario Oficial de la Federación, 2002) y el segundo a la Reforma de Educación Preescolar 2004 (SEP, 2004), la cual se articuló posteriormente en la *RIEB* (SEP, 2013).

El objetivo de la Reforma de Educación Preescolar 2004 consistió en mejorar la calidad educativa que reciben alumnos de entre 3 y 6 años de edad por medio de la adopción del modelo educativo basado en competencias (SEP, 2004), el cual se generalizó posteriormente a la educación primaria y secundaria con la *RIEB*, como se mencionó en el apartado anterior. Con el nacimiento de esta reforma se estableció a nivel nacional el Programa de Educación Preescolar [*PEP-2004*] (SEP, 2004). Este programa se dirigió a docentes de educación preescolar y su función fue dar a conocer las competencias a desarrollar dentro de cada uno de los campos

formativos. Con este último término se refieren, dentro del *PEP-2004*, a las diferentes áreas académicas que se trabajan en educación preescolar.

En el año 2011 se realizaron modificaciones específicas al *PEP-2004*, las cuales no alteraron sus postulados ni características esenciales y que consistieron en: la reformulación y reducción en el número de competencias y, la incorporación de los objetivos curriculares por campo formativo llamados estándares curriculares. Como resultado de estas modificaciones surgió el Programa de Educación Preescolar 2011, el cual permanece vigente (SEP, 2011).

Dentro del *PEP-2011* el campo formativo dedicado al área de matemáticas se llama *Pensamiento matemático* y tiene como estándares curriculares:

1. Favorecer el uso del lenguaje matemático.
2. Desarrollar la capacidad de razonamiento matemático en los alumnos a través del juego y la resolución de problemas.

Las competencias de este campo formativo están divididas en dos aspectos: *Número* y, *Forma, espacio y medida*. La finalidad del aspecto de *Número* es desarrollar en los alumnos la habilidad del conteo, mientras que el aspecto *Forma, espacio y medida* fomenta el desarrollo de nociones espaciales, de medida y la capacidad de los alumnos para identificar una variedad de formas geométricas (SEP, 2011).

El *PEP-2011* también posee una guía para el docente de educación preescolar (SEP, 2011), en la cual se especifica el rol que debe llevar a cabo dentro de la enseñanza del campo formativo *Pensamiento matemático*, así como es posible inferir a través de este documento el rol del alumno y la visión de las matemáticas en este nivel educativo.

### **1.3.1 Rol del docente y del alumno dentro de la perspectiva actual de educación matemática preescolar en México**

En la guía para el docente de educación preescolar (SEP, 2011) se especifican cuatro puntos esenciales de actividades que debe llevar a cabo el docente dentro del aula y son válidos para todos los campos formativos: crear ambientes apropiados para el aprendizaje, planificar su intervención en el aula, así como evaluar y promover situaciones de aprendizaje.

En el caso específico del campo formativo *Pensamiento matemático*, crear un ambiente apropiado para el aprendizaje de las matemáticas implica que el docente posea una actitud de apoyo, que propicie el trabajo en pequeños grupos, que establezca un tiempo para que los alumnos reflexionen, decidan sus acciones, las comenten y busquen estrategias de solución para los problemas matemáticos planteados. Así, al crear un ambiente lúdico, de respeto y colaborativo, se favorecerá el desarrollo de experiencias de aprendizaje significativas y se generarán condiciones para la inclusión de los alumnos, así como se favorecerá la expresión de distintas formas de razonamiento matemático y de niveles de desempeño dentro de esta área.

La planificación, por otra parte, debe representar una oportunidad para el docente de revisar, analizar y reflexionar sobre las acciones que los alumnos realizan al resolver situaciones problemáticas dentro del campo formativo *Pensamiento matemático*, con la finalidad de identificar las necesidades cognitivas de sus alumnos dentro de esta área académica y así diseñar situaciones didácticas acordes al desarrollo cognitivo de sus alumnos.

En el caso de la evaluación dentro del área *Pensamiento matemático*, el docente a través de las observaciones debe identificar qué aprendizajes tienen los alumnos al iniciar el curso y también realizar evaluaciones para valorar los avances

en el aprendizaje de éstos. A su vez, el docente debe propiciar que los alumnos autoevalúen su trabajo.

Por último, las situaciones de aprendizaje que debe abordar el docente dentro del campo formativo *Pensamiento matemático* deben realizarse a través del juego y la resolución de problemas, tal como se ha mencionado anteriormente.

A manera de resumen puedo puntualizar las acciones que deben ser llevadas a cabo dentro del rol docente en la educación matemática en preescolar:

1. Crear un ambiente lúdico y respetuoso en donde se propicie tanto el trabajo individual como colaborativo de los alumnos.
2. Impulsar la reflexión y la retroalimentación tanto entre pares como entre el docente y los alumnos.
3. Promover situaciones problemáticas, en donde los alumnos pongan en juego los aprendizajes matemáticos esperados curricularmente.
4. Realizar evaluaciones para detectar tanto los aprendizajes previos de los alumnos como los adquiridos dentro de esta área académica.
5. Con base en las evaluaciones, planificar actividades que impliquen formas de representación matemática más complejas y que impulsen el desarrollo intelectual de los alumnos.
6. Saber introducir, desarrollar y concluir situaciones problemáticas en donde se desarrollen las habilidades esperadas para las competencias destinadas a esta área académica.

Antes de mencionar el rol del alumno dentro de la educación matemática en preescolar, es importante mencionar que en el *PEP-2011* el alumno es un sujeto activo, el cual construye sus aprendizajes a través de las experiencias que vive dentro de su entorno. Así, en el área de matemáticas, se espera que el alumno sea un constructor del conocimiento, a través de las situaciones didácticas que se le

proponen, en las que debe estar dispuesto a reflexionar, analizar y comunicar sus razonamientos matemáticos.

Tomando en cuenta esta visión y las acciones que realiza el docente dentro del aula, puedo inferir que el rol del alumno que se propone en el *PEP-2011* se basa en los siguientes puntos:

1. El alumno debe ser participativo, en donde la forma de su participación estará delimitada por las normas de convivencia que se hayan establecido de manera democrática en el aula.
2. Debe aprender a comunicarse matemáticamente.
3. Su esfuerzo cognitivo estará centrado en acciones que requieren argumentar sus razonamientos al solucionar problemas, realizar y analizar preguntas a sus compañeros y a la docente, proponer soluciones propias, entre otras.
4. Debe valorar el desarrollo y actuaciones de sus compañeros con la finalidad de generar conocimientos colectivos.
5. Debe conocer y valorar su desempeño dentro del aprendizaje.
6. Debe adquirir seguridad de su propia capacidad.

Los roles del docente y del alumno dentro de la educación matemática que he mencionado, están enmarcados en una idea más general que plantea la Reforma de Educación Preescolar 2004 (SEP, 2011), la cual es la visión sobre las matemáticas como disciplina académica que esta reforma plantea.

### **1.3.2 Visión general de las matemáticas como disciplina académica dentro de la perspectiva actual de educación matemática preescolar en México**

Dentro del *PEP-2011* se ve a las matemáticas como una actividad intelectual que alienta a los alumnos a la comprensión de nociones elementales y les brinda una aproximación reflexiva hacia nuevos conocimientos, así como la posibilidad de

verbalizar los razonamientos que ellos construyen. Las matemáticas son también, según este punto de vista, una disciplina que se puede construir a través de un trabajo colaborativo, ya que por medio del intercambio de ideas y la opinión de pares o del docente se fortalece su aprendizaje. Así, a través del estudio de las matemáticas se espera que el alumno aprenda a comprender un problema, a estimar resultados, a buscar distintas vías de solución y a confrontar los resultados que obtiene con sus compañeros.

En resumen, las ideas propuestas a nivel nacional sobre educación matemática coinciden con los siguientes puntos:

1. Las matemáticas son una actividad humana (Freudenthal, 1983) que permite el desarrollo de habilidades cognitivas como la comprensión, reflexión, el análisis y la creatividad.
2. En tanto que es una actividad humana, es también una actividad social, a través de la cual se pueden expresar razonamientos propios, así como conocer y reconocer el de los demás.
3. Es una actividad por medio de la cual se resuelven y proponen vías de solución a problemas diversos (Charnay, 1994).

Ahora que el lector posee una idea general del planteamiento de México sobre la educación matemática a nivel preescolar, puedo especificar cómo se propone llevar a cabo la enseñanza del tema: *Número*.

#### **1.4 Enseñanza del aspecto de Número en educación preescolar**

En el apartado anterior de este capítulo describí que una de las funciones principales del docente dentro del campo formativo *Pensamiento matemático*, según el *PEP-2011*, es crear situaciones problemáticas que favorezcan el uso del lenguaje y el razonamiento matemático en los alumnos.

Para crear y desarrollar situaciones problemáticas dentro del aspecto de *Número*, el cual pertenece al campo formativo *Pensamiento matemático*, es necesario que el docente de preescolar contemple las siguientes competencias: utilizar los números en situaciones variadas que impliquen poner en práctica los principios de conteo: resolver problemas que impliquen agregar, reunir, quitar, igualar, comparar y repartir objetos; y representar gráficamente la información e interpretarla.

Las competencias planteadas por el *PEP-2011* en el aspecto de *Número*, descritas anteriormente, son congruentes con las investigaciones que se han realizado acerca de la construcción del concepto de número en niños de entre 3 y 6 años de edad y, con los objetivos matemáticos que se desean formar en este nivel educativo. A continuación describo cada una de estas competencias.

*Utilizar los números en situaciones variadas que impliquen poner en práctica los principios de conteo*

Los principios que debe seguir el alumno para aprender a contar, según el *PEP-2011* son los que indicaron Gelman y Gallistel (Gelman & Gallistel citado en Chamorro, 2006) a modo de estadios:

- *Principio de correspondencia término a término.* Cada elemento de la colección que se va a contar debe corresponderse una y sólo una vez con la serie numérica oral.
- *Principio de orden estable.* La serie numérica recitada de manera oral debe respetar un orden estable.
- *Principio de abstracción.* Contar una colección supone dejar de lado las características física de los objetos e interesarse únicamente por la parte cuantitativa.
- *Principio de irrelevancia del orden.* El número obtenido al contar una colección no depende del orden en que se enumeran sus elementos.

- *Principio de cardinalidad.* El último número enunciado no sólo representa al último elemento de la colección, sino también al total de la colección (cf., Chamorro 2006).

Es importante mencionar que el conteo tomó un papel esencial en la construcción del concepto de número en la etapa preescolar a partir de los estudios realizados por Gréco (citado en Chamorro, 2006).

Las investigaciones llevadas a cabo por Pierre Gréco mostraron que existe un estado intermedio entre los cuatro niveles de conducta que estableció Piaget<sup>1</sup> (Piaget citado en Chamorro, 2006) para la adquisición de la conservación del número, al cual Gréco denominó “cuotidad” o “conteo numerado”. Este estado implica que el niño conozca la serie numérica y sea capaz de responder a la pregunta: ¿Cuántos objetos hay en esta colección?

Con el estudio realizado por Gréco y posteriormente el que llevaron a cabo Gelman y Gallistel que se mencionaron anteriormente, el conteo se consolidó como una actividad matemática necesaria para la adquisición del concepto de número en preescolar. Congruente con estas investigaciones, el *PEP- 2011* plantea a través de esta competencia que los alumnos utilicen los principios de conteo en diversas situaciones problemáticas que se les presente.

#### *Resolver problemas que impliquen agregar, reunir, quitar, igualar, comparar y repartir objetos*

En esta competencia se busca que los alumnos de nivel preescolar creen sus estrategias para solucionar un problema, identifiquen la más adecuada para la

---

<sup>1</sup> En el estudio que realizó Piaget sobre la adquisición del concepto del número demostró que este concepto no es algo que los niños conozcan de forma innata, sino que lleva varios años construirlo. De hecho, plantea cuatro niveles de conducta en los niños, que van desde la ausencia de correspondencia uno a uno hasta la conservación del número.

solución, así como expliquen y compartan por medio de símbolos o dibujos sus estrategias de solución con sus compañeros.

### Representar gráficamente la información e interpretarla

Esta competencia está centrada en la agrupación, representación e interpretación de datos obtenidos por los alumnos. Además, pretende que éstos sean capaces de presentar su información por varios medios gráficos como ilustraciones, cuadros o gráficas, en la que los alumnos deben identificar qué tipo de representación gráfica es la más adecuada para presentar su información y saber interpretarla.

Las competencias que propone el *PEP-2011* dentro del aspecto de *Número*, que he descrito, promueven la solución de problemas y la representación de la información que obtienen los alumnos de nivel preescolar al resolver problemas relacionados con los principios de conteo. Se pretende que con estas actividades los alumnos en preescolar desarrollen el concepto de número.

A continuación describo las actividades que debe llevar a cabo el docente dentro del aspecto de *Número*, tomando como referencia el rol del docente que plantea el *PEP-2011*.

#### **1.4.1 Actividades pedagógicas que debe realizar el docente para fomentar el aspecto de *Número* en educación preescolar.**

Para que el docente lleve a cabo las competencias dentro del aspecto de *Número* que plantea el *PEP-2011*, requiere en primera instancia contar con un aula que posea el mobiliario adecuado para alumnos de preescolar, iluminación natural y artificial suficiente para realizar el trabajo, espacios para el trabajo individual y para el trabajo en grupos, así como materiales de apoyo en el que los alumnos puedan plasmar o representar sus razonamientos matemáticos.

Para desarrollar las competencias matemáticas dentro del aspecto de *Número*, el docente debe presentar a los alumnos situaciones problemáticas dentro de un ambiente en donde puedan expresar sus razonamientos matemáticos de forma libre, pidan el apoyo al docente cuando lo consideren necesario y sobre todo, exista un ambiente respetuoso entre pares y con el docente.

Dentro del aspecto de *Número*, para que el docente plantee una situación problemática adecuada debe realizar una evaluación previa a sus alumnos de corte cualitativo, en la cual identifique los conocimientos que éstos poseen sobre los principios de conteo.

Una vez que el docente ha identificado el principio de conteo que es pertinente trabajar con los alumnos, debe crear un cuento o algún relato que contenga alguna incógnita o situación que los alumnos deban resolver y, en donde pongan en juego las competencias planteadas por el *PEP-2011*. Al presentar la situación a sus alumnos debe esclarecer la distribución del tiempo, la forma de organización del grupo, las intervenciones del docente, sus propias expectativas de cómo espera que los alumnos enfrenten los retos que les plantee y sobre todo asegurarse de que la situación problemática es reconocida como tal por los alumnos (SEP, 2011).

Una vez que los alumnos comienzan a interesarse por el problema planteado y buscan las estrategias adecuadas para su solución, el docente debe observar el tipo de estrategias que elabora cada uno de ellos. Posteriormente creará un espacio en donde los alumnos expongan las soluciones que encontraron. Se busca que los alumnos expresen sus razonamientos matemáticos, se propicie la reflexión sobre las diversas estrategias propuestas por los alumnos y exista una retroalimentación sobre el trabajo desempeñado tanto entre pares como entre la docente y los alumnos.

Al finalizar la situación problemática, el docente debe realizar una evaluación tanto de la situación que planteó como de los razonamientos que dieron sus

alumnos, para así comenzar a elaborar el tema y la forma de realizar las siguientes actividades matemáticas.

Estas serían, según el *PEP-2011*, las acciones que el docente debe realizar para impartir de manera adecuada la enseñanza del tema *Número* en educación preescolar.

En general, como se puede apreciar en este capítulo, se reconoce a nivel mundial la necesidad de brindar una educación matemática de calidad, pues se reconoce que a través de esta se desarrollan habilidades cognitivas necesarias para enfrentarse a la sociedad tecnológica y de la información en la que vivimos, como lo son: el análisis, la reflexión, el razonamiento lógico tanto deductivo como inductivo y, sobre todo la creatividad. Acorde a esta idea en México se ha instrumentado la Reforma Integral de Educación Básica 2009, en la que se pretende brindar una educación matemática articulada, es decir, en la que las habilidades matemáticas comiencen a desarrollarse en el nivel preescolar y culminen en la educación secundaria. Convirtiéndose así la educación matemática preescolar en la base del conocimiento matemático que poseerán los alumnos durante su trayectoria académica dentro de la educación básica.

En México la educación matemática en preescolar pretende favorecer, de manera general, el uso del lenguaje matemático y desarrollar la capacidad de razonamiento matemático de los alumnos, a través de dos temas: *Número* y *Forma, espacio y medida*. En el tema de *Número*, tema principal de esta tesis, se pretende que las docentes creen ambientes apropiados para promover situaciones de aprendizaje en donde los alumnos creen soluciones a problemas que impliquen poner en juego los principios del conteo, con la finalidad de que el alumno construya el concepto de número. Dentro de esta perspectiva nacional, las matemáticas se consideran una actividad human y social a través de la cual se pueden resolver problemas utilizando el análisis, la reflexión y la creatividad.

Debido a la importancia que tiene la educación matemática dentro de la educación básica es importante conocer qué desempeño tienen los alumnos mexicanos al concluirla. En el siguiente capítulo retomo los resultados obtenidos por estudiantes mexicanos en pruebas internacionales de desempeño matemático. También reviso resultados obtenidos por estudiantes de preescolar en pruebas nacionales

## **CAPÍTULO 2. CALIDAD DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS A NIVEL PREESCOLAR EN MÉXICO Y SUS REPERCUSIONES**

En este capítulo hago una revisión al nivel de desempeño matemático que poseen alumnos mexicanos al término de la educación básica y específicamente de la educación preescolar. La finalidad de este capítulo es remarcar que la educación matemática en preescolar es la base para el desarrollo de los alumnos dentro de esta área del conocimiento.

Con base en los resultados del desempeño matemático de alumnos de tercer grado de preescolar, se presenta una comparación entre alumnos que asisten a escuelas urbanas públicas y los que acuden a privadas, pues existen entre éstos diferencias significativas por analizar.

Al final del capítulo, reviso un estudio sobre el grado de implementación del *PEP-2004* dentro de las aulas y los factores que impiden al docente llevarlo a cabo.

### **2.1 Mirada internacional del desempeño matemático mexicano**

Como mencioné en el capítulo anterior, uno de los objetivos primordiales en la educación básica de varios países, dentro de los que está incluido México, es formar individuos con conocimientos y habilidades adecuadas para participar de manera activa en la sociedad en la que están inmersos. Para lograrlo, se han desarrollado reformas educativas diseñadas para fortalecer el desarrollo óptimo de los alumnos en las diferentes áreas académicas que se les presentan durante su educación básica.

Ante estos cambios educativos a nivel internacional, surgió la necesidad de conocer en qué medida los alumnos de diferentes países que han concluido su educación básica poseen las herramientas necesarias para desarrollarse productivamente dentro de la sociedad en la que se desenvuelven. Para satisfacer esta necesidad la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

[OCDE] creó la prueba llamada Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes [*PISA*, por sus siglas en inglés].

La *OCDE* es una organización conformada por 34 países dentro de los cuales está incluido México. Su misión es promover políticas que mejoren el bienestar económico y social de las personas alrededor del mundo. Esta organización no sólo creó la prueba *PISA* para conocer la calidad de la educación en varios países, sino también es la encargada de coordinarla (INEE, 2013, 13 de Septiembre).

En la prueba *PISA* participan tanto los países miembro de la *OCDE* como los que no lo son. Se aplica con una frecuencia de tres años a una muestra de alumnos de entre 15 y 16 años de edad. Esta prueba se centra en medir la capacidad de los jóvenes para usar sus conocimientos y destrezas en la sociedad moderna (INEE, 2013, 13 de Septiembre).

El objetivo central de la prueba *PISA* no es evaluar los planes ni los programas de estudio de cada país, sino la habilidad de los alumnos para razonar, analizar y comunicar ideas en tres áreas académicas: matemáticas, lectura y ciencias. En el caso específico del área de matemáticas, la prueba *PISA* evalúa la capacidad que poseen los alumnos para analizar, razonar y comunicar de forma eficaz situaciones matemáticas, así como la habilidad que tienen para plantear, resolver e interpretar problemas en diversas situaciones, y también la capacidad que poseen para identificar y entender la función que desempeñan las matemáticas en el mundo. Se reconoce que, a nivel internacional, estas son las herramientas matemáticas esenciales para la formación de los individuos.

Los resultados del desempeño matemático de los alumnos en la prueba *PISA* se categorizan en siete niveles, que van desde el nivel 0 hasta el nivel 6. El nivel 6 corresponde a los alumnos que son capaces de conceptualizar, generalizar y utilizar información basada en sus exploraciones y modelado de situaciones problemáticas y complejas. Además, pueden vincular la información proveniente de diferentes fuentes

y representaciones y, relacionarlas de manera flexible. Estos estudiantes pueden utilizar estas capacidades en conjunto con su destreza en el uso de símbolos y operaciones matemáticas formales para desarrollar aproximaciones y estrategias al enfrentar situaciones novedosas. Se considera también que pueden formular y comunicar con precisión su quehacer matemático al enfrentar estas situaciones, así como argumentar la pertinencia de su quehacer en relación con la situación en cuestión. En contraste, el nivel 0 corresponde a alumnos que no pueden contestar la mitad de los reactivos más simples de la prueba *PISA* (Cortina, 2006).

Obtener un nivel 6 de desempeño a nivel nacional implica que los individuos del país en cuestión tienen la preparación matemática adecuada que les permitirá desenvolverse productivamente, mientras que obtener el nivel 0 a nivel nacional significa que los individuos que han concluido la educación básica no poseen las herramientas matemáticas esenciales, lo cual los limitaría tanto académicamente como profesionalmente.

En el caso de México cabe destacar que desde su primera participación, año 2000, en la prueba *PISA* hasta ahora el nivel de desempeño en matemáticas corresponde al nivel 1. Obtener un nivel 1 en esta prueba significa que los estudiantes mexicanos pueden responder preguntas relacionadas con contextos familiares, en los que está presente toda la información relevante y las preguntas estén claramente definidas. Son capaces de identificar la información y llevar a cabo procedimientos rutinarios siguiendo instrucciones directas en situaciones explícitas. Pueden realizar acciones obvias que se deducen inmediatamente de los estímulos presentados (SEP, 2013, 13 de Septiembre).

Con base en éstos resultados puedo afirmar que la mayoría de los jóvenes mexicanos de entre 15 y 16 años de edad han recibido una formación matemática deficiente en el transcurso de su educación básica, lo cual los lleva a reproducir procedimientos preestablecidos y no presentan ni análisis ni reflexión matemática cuando existen problemas cuya solución no es evidente. Esto implica que no poseen

las herramientas necesarias para desarrollarse plenamente dentro de la sociedad tecnológica y de la información en la que están inmersos.

Como mencioné en el párrafo anterior, los resultados obtenidos en la prueba *PISA* se deben en parte a una formación matemática de baja calidad, por tanto es importante conocer si la base del conocimiento matemático adquirida en la educación preescolar es pertinente, tal como se propuso en la Reforma de Preescolar 2004.

Para conocer el desempeño que tienen los alumnos de preescolar en el área de matemáticas existe una prueba en México que refleja el desempeño en esta área de conocimiento, la cual describo a continuación.

### **2.1.1 Desempeño matemático de alumnos mexicanos en tercer grado de preescolar**

Para conocer el desempeño académico de los alumnos mexicanos, el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación [*INEE*] elaboró una evaluación a la que llamó Exámenes de Calidad y el Logro Educativos (INEE, 2013).

El principal objetivo de la prueba *Excale* es evaluar lo que saben y pueden hacer los alumnos mexicanos con respecto al currículum nacional propuesto en educación básica dentro de dos áreas académicas: español y matemáticas. Para facilitar la interpretación de los resultados obtenidos de ésta prueba, el *INEE* definió los siguientes niveles de logro educativo: *Avanzado*, *Medio*, *Básico* y *Por debajo del básico*.

El nivel de logro *Avanzado* indica un dominio óptimo de conocimientos, habilidades y destrezas escolares previstas curricularmente, mientras que el nivel de logro *Por debajo del básico* indica carencias importantes que expresan una limitación para poder seguir progresando satisfactoriamente en la materia evaluada.

En el año 2008 se evaluó a los alumnos que cursaban el tercer grado de preescolar a nivel nacional por medio de la prueba Excale [Excale-2008]. Se documentó que en el área de matemáticas, llamada dentro del currículum nacional *Pensamiento matemático* (ver capítulo anterior), estos alumnos poseían un dominio mínimo de conocimientos, habilidades y destrezas matemáticas: es decir, obtuvieron un nivel de logro *Básico* (INEE, 2008).

Los resultados de la prueba *Excale-2008* dentro del aspecto de *Número*, tema central de esta tesis, muestran que a nivel nacional la mayoría de los alumnos de tercer grado de preescolar son capaces de: enumerar objetos del 1 al 20 siguiendo el orden de la serie numérica, lo que implica poner en juego los principios de correspondencia y orden estable (ver capítulo 1). Resolver problemas que implican quitar objetos de una colección, registrar información en gráficas sencillas e identificar la colección faltante en una serie de colecciones.

Dentro de la misma prueba se encuentra que a nivel nacional los alumnos de tercer grado de preescolar muestran dificultades para resolver problemas y utilizar los principios de conteo en situaciones diversas, ya que las actividades en las que poseen un menor porcentaje de aciertos dentro del aspecto de *Número* en la prueba *Excale-2008* son: identificar el lugar que ocupa un objeto dentro de una serie ordenada y utilizar números para representar cantidades menores a 13. Así como, resolver problemas que implican agregar e igualar cantidades de dos colecciones que contienen elementos de distinta clase.

Es importante recordar que el desarrollo de las habilidades de conteo y la resolución de problemas es esencial para que el alumno de preescolar tenga bases adecuadas que le permitan construir el concepto de número (ver capítulo 1) y los alumnos mexicanos, según los resultados vistos anteriormente, no poseen el dominio del conteo numérico ni la resolución de problemas.

El nivel de desempeño de los alumnos de tercer grado de preescolar a nivel nacional en las cuatro competencias exploradas dentro del aspecto de *Número*, se encuentran en un nivel de logro *Básico*. Ello implica que su dominio del concepto de número es elemental e insuficiente para que posean una base pertinente de conocimiento matemático al comienzo de la educación primaria.

Estos resultados muestran que pese a la Reforma de Preescolar 2004, cuya finalidad era impulsar el desarrollo educativo de los alumnos de preescolar, siguen existiendo limitaciones tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de las matemáticas y por tanto, no se está logrando que en este nivel educativo se fomenten de manera adecuada las bases del conocimiento de esta área académica. De hecho, con base en los resultados obtenidos en la prueba *Excale-2008* puedo afirmar que los alumnos mexicanos están lejos de recibir una formación matemática de calidad en la educación preescolar.

Los resultados obtenidos en la prueba *Excale-2008* son consistentes con los que se obtienen en la prueba *PISA*, pues si nacionalmente existe un rezago desde este nivel educativo en el desempeño matemático, es razonable que si esto continúa en el resto de la educación básica, al término de ésta los alumnos tengan una formación matemática limitada.

A través de la prueba *Excale-2008* también es posible conocer el desempeño matemático de los diferentes tipos de servicios educativos de educación preescolar que existen en México, como es el caso de las escuela públicas urbanas y las privadas. Estos dos tipos de servicios educativos presentan diferencias importantes tanto en el porcentaje de alumnos que albergan, como en los resultados que obtienen, los cuales son importantes de puntualizar pues muestran que dentro de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas a este nivel educativo existen diferencias a nivel nacional.

### **2.1.2 Diferencias del desempeño matemático entre alumnos de preescolar que asisten a escuelas privadas y a escuelas públicas urbanas**

Comparando los resultados que obtienen alumnos de escuelas públicas urbanas en el área de matemáticas de la prueba *Excale-2008* con aquellos que acuden a escuelas privadas, encontré que estos últimos obtienen mayor porcentaje de aciertos en todas las competencias evaluadas, tanto en el aspecto de *Número* como en el de *Forma, Espacio y Medida*.

Analizando detalladamente los resultados que obtienen alumnos de escuelas preescolares privadas en el aspecto de *Número*, encontré que éstos tienen un nivel de logro *Medio*, según las categorías realizadas por el *INEE*, lo que implica que poseen un dominio considerable en las habilidades y conocimientos sobre el concepto de número. Mientras que, los alumnos de escuelas preescolares públicas urbanas obtienen, dentro de este aspecto, un nivel de logro *Básico*.

Los alumnos de escuelas preescolares privadas obtienen la diferencia más grande de aciertos con respecto a los de escuelas urbanas públicas en dos competencias del aspecto de *Número* dentro de la prueba *Excale-2008*, que son:

1. Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios de conteo.
2. Reúne información sobre criterios acordados, representa gráficamente dicha información y la representa.

Dentro de las habilidades que los alumnos pueden manejar con mayor éxito en estas dos competencias están:

1. Decir la serie numérica de manera oral y escribir los números con rango mayor, utilizan los números para representar cantidades de objetos y resuelven problemas que implican el uso de la moneda nacional.

2. Registran información en gráficas sencillas, identifican cantidades de elementos en colecciones de objetos de distinta clase que poseen un arreglo rectangular, comparan colecciones y establecen relaciones de desigualdad.

Así, los alumnos de preescolar que acuden a escuelas privadas pueden resolver problemas que impliquen utilizar los principios de conteo, aunque limitados al uso de la moneda nacional. Lo cual no es satisfactorio pues las habilidades de conteo se deben desarrollar por medio de la resolución de problemas diversos, según el *PEP-2004*.

Considerando estos resultados en el aspecto de *Número* puedo afirmar que los alumnos que pertenecen a escuelas privadas tampoco poseen las habilidades y conocimientos óptimos para usar el concepto de número frente a diversos problemas que se les propongan.

La población que accede a este tipo de servicio escolar representa el 14% de la matrícula nacional y en general poseen condiciones económicas favorables. Gran parte de esta población accede a la educación media superior y obtiene al término de su educación básica un mejor desempeño matemático en la prueba *PISA*, tal como lo muestra Cortina en su análisis realizado sobre los resultados de *PISA 2003* (Cortina, 2006), en donde obtienen un Nivel 2 en esta prueba. Estos resultados indican un mejor desempeño matemático en comparación al nacional pero no el deseable para poseer un conocimiento matemático adecuado. Por lo tanto, la educación matemática que se brinda en este tipo de servicio escolar no es el deseable a nivel nacional ni un modelo a seguir.

Varios son los factores que influyen en la obtención de un nivel bajo de desempeño matemático a nivel nacional, sin embargo uno importante a considerar es la práctica docente pues, a través de un análisis de ésta es posible comprender por

qué las reformas realizadas, en particular la Reforma de Preescolar 2004, no han transformado la calidad de educación matemática en México.

## **2.2 Implementación en las aulas de las competencias matemáticas propuestas en el PEP**

Uno de los objetivos centrales de la Reforma de Educación Preescolar 2004 es propiciar la transformación de las concepciones y prácticas pedagógicas de las docentes a través de la implementación del *PEP-2004*. Los diagnósticos previos a la puesta en marcha de este programa, mostraban que se destinaba gran parte de la jornada escolar a actividades que no promovían procesos cognitivos y cuya finalidad era el entretenimiento, o bien, que estaban enfocadas a ofrecerles cuidados sin intención educativa explícita (INEE, 2013).

Una investigación reciente realizada por el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE, 2013) muestra en qué medida las docentes de educación preescolar implementan el *PEP-2004*, considerando las actividades que realizan en el aula. Es decir, se indagó si los propósitos de las actividades son o no congruentes con el *PEP-2004*. Esto es, si las realizan con el fin de que sus alumnos desarrollen alguna de las competencias referidas en este programa y, en caso afirmativo, si el enfoque con el que lo hacen corresponde con el que se establece dentro del currículum. También, se valoró la demanda cognitiva implícita en cada actividad que realizan con los alumnos, sea ésta congruente o no con el *PEP-2004* (INEE, 2013).

En este estudio se encontró que las actividades que realizan las docentes con la intención de favorecer las competencias planteadas en el *PEP-2004*, se concentran en dos campos formativos: *Lenguaje y comunicación*, y *Pensamiento matemático*.

En el caso del campo formativo *Pensamiento matemático* la resolución de problemas es el rasgo central del enfoque pedagógico de este campo curricular (ver capítulo 1). Sin embargo, en el estudio realizado por el *INEE* se encuentra que una

tercera parte de las actividades realizadas para desarrollarlo no fue acorde con el enfoque de resolución de problemas. Esto puede observarse cuando las docentes piden a los alumnos que dibujen, corten o peguen un número o figura geométrica o, que se cuenten conforme el paso de lista. Los resultados muestran también que en muy pocas ocasiones se promovieron las acciones relacionadas con la interacción entre pares.

Dentro del campo formativo *Pensamiento matemático* se encuentran también las siguientes actividades incongruentes con el *PEP-2004*: repasar el conteo, el cual a menudo consiste en la sola repetición de la serie oral para efectos de su memorización y, ocasionalmente, en contar objetos pero sin enmarcar la acción en la solución de un problema numérico. La presencia de este tipo de actividades puede deberse, según el *INEE*, a la complejidad que supone diseñar situaciones didácticas con el enfoque de solución de problemas.

Una de las principales aportaciones del estudio realizado por el *INEE* es la valoración que hace de las actividades que realizan las docentes en cuanto a su demanda cognitiva, la cual está definida como los procesos mentales implicados en las tareas de aprendizaje de los alumnos.

Los resultados muestran que más de la mitad de las actividades a cargo de las docentes implican procesos asociados solamente con recordar. Este tipo de tareas comprenden la repetición de movimientos o trazos, por ejemplo, para colorear, recortar o hacer ejercicios de caligrafía, que mientras se aprenden pueden suponer cierta dificultad. Sin embargo, una vez que se dominan es posible automatizarlas y realizarlas de manera inconsciente.

La predominancia de actividades que implican recordar contrasta con la orientación del currículo, pues el *PEP-2004* plantea que los aprendizajes que los alumnos adquieren previamente deben ser la base para seguir aprendiendo y las docentes deben buscar no sólo que el conocimiento se pueda recordar, sino que

puedan utilizarlo para cimentar sus propias ideas sobre el mundo y aplicarlo en la solución de problemas (SEP, 2004).

Según el estudio del *INEE* actividades como analizar y evaluar tienen una incidencia mínima, lo cual indica que en las aulas se favorecen poco los procesos relacionados con la reflexión y el pensamiento crítico. Sólo 2% de las actividades realizadas involucran a los alumnos en un proceso creativo, lo cual sugiere que las docentes tienen dificultades para desarrollar actividades acordes a las demandas del *PEP-2004* (INEE, 2013).

Aunque el campo formativo *Pensamiento matemático* es uno al que se le dedica más tiempo dentro del aula, las actividades que se realizan no favorecen el desarrollo de análisis de problemas, creación de estrategias de solución y evaluación de la eficacia de las mismas, o bien discutir las mediante la interacción entre pares.

Es posible que las docentes de preescolar no cuenten con el dominio suficiente del currículum en esta área académica y por lo tanto no puedan trabajar a través del juego y la resolución de problemas, tal como se plantea en el *PEP-2004*. Estos hechos son congruentes con los resultados en el tema de *Número* de la prueba *Excale-2008* descritos en la sección anterior, en donde los alumnos no vinculan los principios de conteo que aprenden en situaciones problemáticas diversas.

Con la implementación del *PEP-2004* se pretendía que se transformarían las concepciones y las prácticas pedagógicas en preescolar. Sin embargo, esto no ha sucedido al menos no en forma significativa, pues una reforma educativa no transforma las creencias de las docentes por sí sola. De hecho Stigler y Hiebert (1999), cuyo trabajo reviso más adelante, consideran que la llave para mejorar la calidad educativa no es realizar reformas, sino brindar a los docentes mecanismos efectivos para continuar con su docencia.

Los datos que arroja la investigación realizada por el *INEE* permiten conocer de manera superficial la práctica docente en preescolar, ya que nos muestra lo que hacen las docentes en términos del *PEP-2004* y no profundiza en lo que las docentes consideran pertinente realizar en cuestión de actividades matemáticas y sus razones, lo cual es necesario indagar si vemos al docente como una piedra angular para un cambio de la enseñanza de las matemáticas en México y no sólo como un “ejecutor” de planes y programas de estudio como menciona Giroux (1998).

En general, los estudios revisados en este capítulo nos muestran que los alumnos mexicanos obtienen resultados deficientes dentro del área de matemáticas, tanto en la prueba internacional *PISA*, la cual evalúa a alumnos al término de su educación secundaria, como en la prueba nacional *Excale-2008*, que evalúa los conocimientos matemáticos que poseen alumnos de tercer grado de preescolar. Estos resultados sugieren que los ciudadanos mexicanos carecen de habilidades matemáticas que les permitan enfrentarse de manera exitosa a los problemas asociados al vivir en una época de crecientes desarrollos tecnológicos.

Hablando de manera específica sobre los hallazgos de los alumnos mexicanos en la prueba *PISA* es indispensable recalcar que desde la primera participación de México, en el año 2000, ha obtenido un nivel de desempeño 1. Esto indica que los alumnos mexicanos al término de la educación secundaria sólo pueden responder a preguntas cuyos resultados se obtienen de manera mecánica y no pueden resolver aquellos en los que sea necesario utilizar el razonamiento, el análisis y la creatividad para solucionarlos. Mientras que en los resultados obtenidos en la prueba *Excale-2008* los alumnos al término de su educación preescolar poseen dificultades para resolver problemas matemáticos y utilizar los principios de conteo en situaciones diversas, independientemente del servicio educativo que reciban; es decir, privado o público. Así, los alumnos mexicanos no cuentan con una base adecuada de conocimientos matemáticos lo cual se ve reflejado al término de su educación básica.

Aunque el estudio realizado por el *INEE* que presenté en este capítulo no profundiza sobre la práctica docente en México a nivel preescolar, sí muestra que las docentes mexicanas en este nivel educativo fomentan dentro del aula la realización de actividades matemáticas rutinarias que llevan a la memorización de los números escritos o de la serie oral, colocando fuera del escenario actividades que impliquen fomentar el razonamiento, la creación y la evaluación de procedimientos matemáticos en los alumnos, siendo esto congruente con los resultados que obtienen los alumnos al término de su educación preescolar.

Para comprender por qué las docentes mexicanas de preescolar consideran congruentes el tipo de actividades matemáticas que realizan dentro del aula es importante realizar un estudio sobre su práctica, que sirvan para comprender las razones intelectuales que los llevan a realizarlas. Con esta intención, en el siguiente capítulo reviso varias investigaciones desarrolladas con respecto al estudio de la práctica docente que son centrales para la investigación que sirve de base de esta tesis.

## **CAPÍTULO 3. ESTUDIO DE LA PRÁCTICA DOCENTE**

En los capítulos anteriores he mostrado que pese a las reformas educativas realizadas en la educación preescolar en México los alumnos que concluyen este nivel educativo no poseen una formación matemática adecuada para iniciar con su educación básica, concluyendo así que una reforma curricular por sí sola no eleva la calidad educativa de manera directa.

Para mejorar la calidad de educación matemática en preescolar es necesario, desde mi punto de vista, voltear la mirada hacia la práctica docente ya que a través de su análisis será posible comprender la razón por la que los docentes consideran que las acciones que ejecutan dentro del aula para la enseñanza de las matemáticas son las óptimas para el aprendizaje de esta área de conocimiento. Así, una vez conociendo a fondo la práctica docente será posible diseñar estrategias pertinentes para su mejoramiento.

Tomando como motivación los argumentos presentados anteriormente dedico este capítulo a mostrar investigaciones tanto nacionales como internacionales sobre práctica docente en matemáticas, las cuales servirán como punto de apoyo para realizar el análisis del estudio sobre práctica docente en preescolar que presento en esta tesis.

### **3.1 La enseñanza: Una práctica cultural**

Para mejorar la calidad de la educación matemática en México, se han implementado reformas educativas en educación básica, como vimos en el capítulo anterior. Sin embargo, el desempeño académico de los alumnos en matemáticas, al término de la educación básica continúa siendo deficiente, según los resultados de *PISA*. Este hecho posiciona a los mexicanos en desventaja para competir a nivel internacional, pues la formación académica deficiente en matemáticas limita el desarrollo tecnológico, de investigación y de producción económica, así como

también merma el desarrollo de las habilidades necesarias para el desempeño adecuado del individuo en la sociedad en la que vive.

Es indispensable, por lo tanto, plantear otra vía que no implique realizar gastos de infraestructura, que muchas veces no impactan de manera directa en la mejora de la calidad educativa: una vía, en donde la práctica docente sea el punto de análisis, para su posible transformación. Ya que, si se desea impactar en la calidad educativa, es importante conocer a fondo qué elementos de la práctica docente se deben transformar para lograrlo.

Uno de los estudios relevantes sobre práctica docente en el área de matemáticas es el que realizaron James W. Stigler y James Hiebert en 1999. Dentro de su estudio, estos autores analizaron las características de lecciones matemáticas de octavo grado básico que habían sido filmadas en tres países: Estados Unidos, Alemania y Japón. El análisis se realizó con la finalidad de encontrar las diferencias entre los métodos pedagógicos que se aplican en las distintas salas de clase de los países en cuestión. Como resultado de su estudio, no sólo documentaron las diferencias en la educación matemática de cada país, sino también abordaron de manera profunda las razones por las cuales éstas existen.

Dentro de las aportaciones fundamentales sobre práctica docente que brinda el estudio de Stigler y Hiebert se encuentra el planteamiento de que la enseñanza es un sistema complejo, lo cual implica que las características de una lección de forma aislada no dicen nada acerca de la forma de la enseñanza en un país. Lo que arroja información valiosa sobre la metodología de enseñanza es la manera en que el docente agrupa diferentes elementos para conformar una lección. Además, los autores encontraron que en cada uno de los países analizados hay elementos recurrentes en las lecciones matemáticas que las distinguen de los otros países, a lo que Stigler y Hiebert llaman *modelos de enseñanza* y los que surgen, según estos autores, de una base de conocimientos compartida por los docentes, y adquirida de manera cultural (Stigler & Hiebert, 1999).

Es importante mencionar con respecto a los conocimientos del docente, que varios estudiosos han profundizado en los diferentes tipos de conocimientos que éstos deben poseer para brindar una educación de calidad que logre formar individuos críticos y reflexivos (cf. Shulman ,1987). Sin embargo, en su investigación, Stigler y Hiebert (1999); encuentran estos estudiosos que aunque los docentes adquieren conocimientos indispensables dentro de su formación académica, su práctica se aprende más a través de la observación y la participación social y no, estudiándola de manera formal. Esto se debe, según los autores, a que la docencia es una actividad cultural.

Cuando Stigler y Hiebert (1999) hablan de prácticas culturales, se refieren a aquellas acciones que realiza el ser humano guiado por una serie de concepciones intelectuales que comparte con una comunidad, las cuales se han desarrollado a través del tiempo, de tal forma que el sujeto que nace en una cultura determinada puede no percibir su presencia. El planteamiento de Stigler y Hiebert, sobre la práctica docente en el área de matemáticas como un actividad cultural, implica que las acciones que realizan los docentes poseen una razón basada en un conjunto de convicciones culturales sobre tres aspectos: qué es la materia en sí, la forma en que la aprenden los estudiantes y el rol que el docente debe desempeñar dentro del aula. A este conjunto de convicciones culturales acerca de la enseñanza de las matemáticas Stigler y Hiebert, dentro de su estudio, las denominan *libreto*, ya que consideran que son las responsables de orientar el comportamiento del docente dentro del aula y por tanto, dictan el *modelo de enseñanza* que posee cada país (Stigler & Hiebert, 1999).

Los alumnos y docentes que pertenecen a un país comparten un *libreto*: es decir, una concepción intelectual de lo que es la docencia, a través del cual les es posible conocer qué esperar de la enseñanza y los roles que deben desempeñar. Sin embargo, conocer como tal los *libretos* de un país no es tarea sencilla ya que, mientras los modelos de enseñanza se pueden encontrar al observar las lecciones de matemáticas impartidas, el *libreto* no aparece a simple vista, pues son los

esquemas intelectuales de estos modelos. Es importante saber cómo se puede acceder al conocimiento de los *libretos*, pues como mencionan Stigler y Hiebert, si los *libretos*, que son la base de los modelos de enseñanza mejoran, la enseñanza también lo hará (Stigler & Hiebert, 1999).

### **3.2 El estudio de los libretos culturales de la enseñanza de las matemáticas**

Como he mencionado desde el inicio de este capítulo, para elevar el desempeño matemático de los alumnos en el nivel básico de educación, no basta con crear planes y programas de estudio. Generalmente se pretende que, una vez establecidos a nivel nacional los programas de estudio, la tarea del docente se concentra en ejecutarlos, como si los maestros fueran técnicos que reproducen una serie de procedimientos para obtener un producto (Giroux, 1988). Sin embargo, la profesión docente dista mucho de ser una técnica.

Dentro de su profesión, el docente debe poseer varias habilidades, entre ellas: ser capaz de integrar diversos elementos, tanto académicos como pedagógicos, para lograr un aprendizaje adecuado en sus alumnos, también debe ser reflexivo con respecto a su práctica para poder hacer modificaciones pertinentes que satisfagan las necesidades de los alumnos dentro del aula. Por lo que, las reflexiones y las formas de pensar el currículum del docente impactan en el ejercicio de su profesión.

En una de las investigaciones realizadas por Wittrock (1990), se menciona que los procesos de pensamiento de los docentes influyen sustancialmente en su conducta dentro del aula e incluso la determinan. Así, dentro de esta perspectiva, el docente es un intelectual Giroux (1988) y no un ejecutor de procedimientos de contenido predeterminado e instrucciones.

Dado que el docente es un intelectual dentro del aula, es necesario conocer las concepciones intelectuales que posee sobre la enseñanza de las matemáticas, es decir sus *libretos*. Sin embargo, así como la enseñanza no puede entenderse por medio de acciones aisladas que realizan los docentes, pues es un sistema complejo

que necesita de la combinación de varios elementos para conformarse, tampoco la práctica docente dentro de un país puede entenderse a través de convicciones personales, sino más bien se necesita conocer el *libreto* sobre educación matemática que se ha desarrollado socialmente y el cual sirve para mantener la estabilidad de los sistemas culturales a través del tiempo. Para indagar el *libreto* sobre la educación matemática dentro del contexto cultural, Stigler y Hiebert (1999) proponen investigar los siguientes puntos: lo que se considera que es la naturaleza de las matemáticas en ese contexto cultural, la naturaleza del aprendizaje y el papel que debe desempeñar un profesor.

### *La naturaleza de las matemáticas*

Conocer la naturaleza de las matemáticas implica, según Stigler y Hiebert (1999) investigar la noción que poseen los docentes acerca de las matemáticas como área de conocimiento, así como la importancia que creen tiene para los alumnos en formación.

### *La naturaleza del aprendizaje*

Dentro de este rubro se exploran las ideas que tienen los docentes sobre el proceso de aprendizaje de las matemáticas: es decir, cómo consideran que sus alumnos aprenden esta área de conocimiento. Este rubro también incluye las vías de enseñanza que los docentes consideran más adecuadas para lograr un aprendizaje exitoso y la forma en la que enfrentan la diversidad cultural, social y académica de sus alumnos.

### *El papel del profesor*

La exploración del papel del docente, según Stigler y Hiebert, consiste en indagar las acciones que considera pertinentes para llevar a cabo la enseñanza: por

ejemplo, la manera en la que planean sus clases, las ayudas que creen deben proporcionar a los alumnos, etc.

Stigler y Hiebert dentro de su estudio utilizan las tres categorías de análisis antes descritas para contrastar los modelos de enseñanza de las matemáticas de octavo grado básico en dos países, Japón y Estados Unidos. A través de las categorías indagan el *libreto* que poseen los docentes de ambos países, con la finalidad de comprender las razones por las cuales los dos modelos son tan distintos (Stigler & Hiebert, 1999).

En el caso de Estados Unidos, encuentran que los docentes consideran a las matemáticas como un conjunto de procedimientos para resolver problemas, en donde los alumnos deben aprender a adquirir destrezas para solucionarlos y operarlos. Para aprenderlas, los docentes estadounidenses aseguran que es necesario realizar varios ejercicios hasta que el alumno cometa la menor cantidad de errores; lo cual explica el hecho de que la clase típica de matemáticas en este país, se basa en resolver ejercicios en clase y apoyar a los alumnos a que conozcan cómo se resuelven los problemas de mayor complejidad. Las actividades que realiza el docente en Estados Unidos para la enseñanza de las matemáticas están enfocadas en proponer ejercicios y brindar a los alumnos la información necesaria para que los realicen. También es necesario, para ellos, utilizar diversos materiales didácticos que logren captar la atención de los alumnos.

En el caso de Japón, los docentes consideran que las matemáticas son un conjunto de relaciones entre conceptos, hechos y procedimientos. Plantean que los alumnos deben aprender a reflexionar de manera innovadora y encontrar nuevas relaciones entre los conceptos matemáticos. Para los docentes japoneses, el aprendizaje se lleva a cabo cuando los alumnos se enfrentan con un problema matemático complejo y plantean sus propias soluciones, las cuales comparan de manera grupal. Además, estos docentes consideran los errores como parte del aprendizaje y la diversidad de pensamiento que poseen los alumnos, los ven como

una oportunidad para enriquecer las discusiones que se dan a nivel grupal. Las actividades que los docentes japoneses consideran deben realizar para desempeñar su papel dentro del área de matemáticas son: plantear problemas complejos para que los alumnos creen sus soluciones y crear espacios de discusión y reflexión grupal, así como apoyar a los alumnos para que adquieran un nivel de razonamiento matemático más complejo. Este conjunto de creencias explica el por qué las clases de matemáticas en Japón promueven de manera particular la interacción grupal y la solución de problemas.

En términos del *libreto* sobre educación matemática de ambos países, Stigler y Hiebert (1999) encuentran que mientras en Estados Unidos hay una prioridad por realizar ejercicios en clase para que los alumnos puedan reproducirlos de manera correcta, en Japón la prioridad es que los alumnos sean capaces de encontrar soluciones a problemas complejos, a través de la discusión y retroalimentación grupal. Así, la discrepancia de los modelos de educación matemática en ambos países, que se observaban en las lecciones filmadas dentro del estudio de Stigler y Hiebert (1999), difieren porque ambos se basan en diferentes *libretos* culturales sobre la educación de las matemáticas.

Las discrepancias en la enseñanza de las matemáticas que se pueden apreciar entre diversas culturas según Stigler y Hiebert (1999), muestran que es posible diseñar y practicar diferentes formas de enseñar matemáticas. Aunque cambiar un *libreto* es una tarea compleja, es posible hacerlo, para lo cual el primer paso es conocerlo y hacerse concientes de sus características, para posteriormente buscar y probar forma de modificarlo así sea de manera paulatina y de este modo mejorar la enseñanza de las matemáticas.

### **3.3 El caso de México**

A través de la descripción que he realizado en este capítulo sobre el estudio de Stigler y Hiebert, es claro que analizar el *libreto* que poseen los docentes sobre la educación y el aprendizaje de las matemáticas brinda una herramienta poderosa

para comprender las bases que subyacen en un modelo educativo. Además, permite generar estrategias educativas idóneas para el contexto cultural en el que se desarrolla la enseñanza de las matemáticas, por lo que estas estrategias tienen mayor probabilidad de contribuir al mejoramiento de la educación en un país determinado.

En México, se han realizado estudios sobre educación matemática en el nivel de educación básica. Dentro de estos estudios, uno importante por mencionar en esta tesis es el realizado por Ávila (2004) en el que, la autora investiga el impacto de la reforma educativa llevada a cabo en México en 1993 en la educación matemática en primaria.

La reforma en México de 1993 planteó que la enseñanza de las matemáticas debería llevarse a cabo mediante la solución de problemas. Sin embargo, en su investigación Ávila encontró que siete años después de la reforma los docentes tenían poca claridad sobre lo que significaba enseñar matemáticas con base en problemas, habiendo así discrepancias entre lo que se esperaba cambiara en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el aula a partir de la reforma y, lo que realmente ocurría.

Este estudio es rico, pues muestra tanto la visión de los docentes frente a la tarea de llevar a cabo una nueva reforma y la visión que poseen los alumnos de las clases de matemáticas que se les imparten.

En el caso de educación preescolar, que como he mencionado en esta tesis es la base de la educación matemática en México, no se encuentran dentro de la literatura estudios sobre educación preescolar que ayuden a reconocer el *libreto* que dirige el quehacer docente en matemáticas, y mucho menos la mirada de los alumnos de preescolar ante las matemáticas.

Puesto que la educación matemática en preescolar es la base para el desarrollo posterior del alumno en esta área académica, es importante realizar estudios sobre el *libreto* que poseen las docentes, lo que contribuiría a diseñar estrategias adecuadas que permitan mejorar la educación matemática en preescolar. Así, el objetivo fundamental de esta tesis es conocer el *libreto* que poseen las docentes de educación preescolar en México sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en educación preescolar, en específico en el tema de *Número*. En el próximo capítulo describo la metodología utilizada para llevar a cabo éste estudio.

## **CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA**

Con la finalidad de conocer el *libreto* que poseen docentes que imparten el tercer grado de preescolar sobre la enseñanza de las matemáticas, en específico sobre el tema de *Número*, realicé un estudio de corte cualitativo.

En este capítulo describo el proceso de mi investigación, es decir; muestro las características del lugar en donde llevé a cabo la investigación del *libreto* de las docentes, el instrumento que utilicé para investigarlo y, finalmente la forma en que analicé los datos recabados.

### **4.1 Descripción de la escuela**

Describir las características de la institución en donde se realizó la investigación permite al lector conocer el contexto en donde ésta se llevó a cabo (Strauss, 2002), por lo que a continuación realizo una descripción minuciosa del preescolar al que tuve acceso.

La investigación la efectué en un preescolar privado, el cual se encuentra en una zona urbana situada en el centro de la ciudad de Xalapa, Veracruz. Debido a que el servicio educativo que ofrece es de tipo privado, los alumnos que pertenecen a la escuela poseen un nivel socioeconómico medio y medio alto. Este preescolar no ofrece un método educativo alternativo, como podría ser una educación de tipo Montessori, Waldorf, Freinet o alguna otra. La enseñanza que imparte es más bien de tipo “tradicional”.

Anualmente alberga en promedio una población de 170 niños y egresan 66 alumnos por año, aproximadamente. Dado que los alumnos egresados logran ingresar a escuelas primarias privadas de la zona, la escuela es considerada por la comunidad como una escuela que posee buen nivel educativo.

El preescolar en cuestión ofrece los siguientes servicios educativos: guardería, para niños que tienen de 1 a 3 años de edad. Y educación preescolar, para niños de 3 a 6 años de edad.

Además de la enseñanza del currículum oficial, la escuela brinda dentro del horario escolar las siguientes actividades: clases de inglés, todos los días de la semana: clases de francés, dos veces por semana: clases de baile, teatro, cocina, música y computación una vez por semana. Todas las actividades mencionadas tienen una duración de treinta minutos.

Los alumnos de este preescolar tienen un horario de entrada de 8:30 de la mañana. Cuentan con treinta minutos para almorzar y treinta minutos de juego libre durante la jornada escolar. La hora de salida es de las 2:00 de la tarde con opción a horario extendido, el cual es hasta las 3:00 de la tarde. Los alumnos que permanecen en la escuela con horario extendido realizan diversas actividades como: exploración de la biblioteca, comer o realizar sus tareas.

En lo que se refiere a la infraestructura de la escuela, ésta cuenta con espacios en donde los alumnos pueden realizar actividades físicas y recreativas como: sala de audiovisual, área de cocina, gimnasio, patio y áreas verdes. Posee servicios de agua potable y drenaje, los cuales generan condiciones de higiene y bienestar para los miembros de la escuela (INEE, 2008). Al ingresar a la institución puede observarse que todos los ambientes están limpios y cuidados. Además, los alumnos cuentan con baños los cuales poseen un mobiliario adaptado a sus características físicas.

Este preescolar posee en total ocho aulas: una para los alumnos de guardería, dos para primer grado, dos para segundo grado y tres aulas para tercer grado de preescolar. Cada aula dentro de la escuela cuenta con: luz eléctrica, ventanas que permiten tanto la ventilación como la utilización de luz natural, extintores y señalamientos de lugares de refugio en caso de siniestros.

Cada aula alberga en promedio 20 alumnos y posee el siguiente mobiliario: material didáctico, estante para libros, pupitres individuales para los niños, escritorio para la maestra, y un librero, cuya distribución se ejemplifica en la siguiente figura (ver Fig. 1).

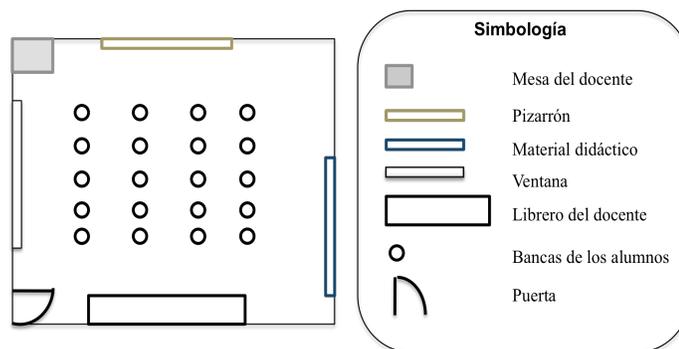


Fig. 1. La figura muestra la distribución del mobiliario dentro de las aulas que posee el preescolar en el que se llevó a cabo la investigación.

Es importante decir que las dimensiones físicas de las aulas son idóneas para que, tanto las docentes como los alumnos se desplacen libremente dentro de éstas. Así como también permite que la docente modifique la organización de los pupitres para realizar actividades en equipo con los alumnos.

Dentro de las características hasta ahora descritas del preescolar, una que tomé en cuenta para realizar el trabajo de investigación en esta institución es que utiliza un método pedagógico “tradicional”. Esto permite conocer el *libreto* de la enseñanza de las matemáticas dentro de un modelo educativo que impera en la educación preescolar en México.

Otra característica importante de este preescolar es que, al ser un preescolar privado, permite adentrarse mediante la investigación en las características del *libreto* que se posee dentro de este tipo de servicio educativo: el cual obtiene mayor puntuación en las pruebas de matemáticas a nivel nacional. Esto podría posicionar al mencionado *libreto* como un modelo para la educación preescolar nacional.

Si bien no hay garantía de que los resultados obtenidos de esta investigación sean generalizables a todo el sistema educativo, ya que el estudio se realizó en una sola escuela, sería razonable esperar que el *libreto* que opera en esta escuela sea similar al de otros preescolares en México.

Por otro lado, realizar la investigación en solo una escuela de educación preescolar me permitió llevar a cabo un estudio con mayor profundidad y riqueza de información.

En esta tesis no fue posible realizar un estudio como el que realizaron Stigler y Hiebert, descrito en el capítulo anterior, debido a que sólo conté con una escuela y no realicé filmaciones de las clases de matemáticas. Dentro de la siguiente sección presento cómo llevé a cabo la indagación del *libreto* que poseen las docentes sobre la enseñanza del tema de *Número* en este preescolar.

#### **4.2 La indagación del libreto**

Para conocer el *libreto* que poseen las docentes de tercer grado de preescolar en la escuela preescolar privada descrita anteriormente adapté las estrategias utilizadas por Thompson (1984) en su estudio titulado: “Las relaciones entre las concepciones de los maestros de matemáticas y su práctica en la enseñanza de las matemáticas”.

En este estudio, Thompson investiga cómo las concepciones y las creencias que poseen algunos docentes estadounidenses, que imparten la clase de matemáticas en educación secundaria, influyen en la forma que enseñan esta área académica. La metodología que utiliza durante su investigación resulta idónea para conocer de manera directa el *libreto* de las docentes y por lo tanto la utilizo en esta tesis.

La investigación del *libreto* que poseen las docentes del preescolar la llevé a cabo en dos fases: en la primera conocí el contexto social de la escuela y en la

segunda realicé entrevistas abiertas a las docentes. A continuación presento una descripción detallada de ambas.

#### **4.2.1 Primera fase de investigación**

Esta fase estuvo centrada en conocer el contexto social de la escuela: es decir, las características físicas de la escuela, las características de los alumnos que la albergan, las condiciones del lugar, etc. También implicó recolectar los siguientes documentos realizados por las docentes: bitácoras, planeaciones de clase y evaluaciones.

En cuanto a la accesibilidad de la información es importante mencionar que la escuela preescolar, en donde llevé a cabo este estudio, permitió el libre acceso a la información que yo consideré relevante, lo que fue de gran ayuda para la recolección de datos.

Posterior a la recolección del material y al análisis de los libros de texto oficiales y no oficiales que utilizan en este preescolar, establecí algunas conjeturas sobre las concepciones intelectuales que poseen las docentes acerca de la enseñanza del tema de *Número*. Con base en dichas conjeturas direccioné las preguntas que realicé en la entrevista a las docentes, para así refutarlas o confirmarlas.

#### **4.2.2 Segunda fase de investigación**

La segunda fase consistió en realizar entrevistas abiertas a las docentes, con la finalidad de conocer a fondo sus concepciones y creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje del tema *Número* en tercer grado de preescolar. Las entrevistas que realicé fueron grabadas para poder analizadas posteriormente.

Este tipo de entrevista es idónea para conocer el *libreto* de las docentes sobre la enseñanza del tema de *Número*, pues a través de ella es posible investigar

aspectos imposibles de conocer por medio de la observación. A continuación se realizan algunas acotaciones sobre las características de la entrevista abierta según Sampieri et al. (2006).

Las entrevistas abiertas se caracterizan por ser una reunión en donde el entrevistador posee una guía general del contenido de ésta y, a su vez la flexibilidad para manejarla o dirigirla, de tal manera que permita al entrevistado expresar sus experiencias o ideas acerca del tema que se le cuestione.

El contexto social juega un papel importante dentro de una entrevista abierta, pues resulta fundamental para la interpretación de los significados. Por ello, fue importante realizar la primera fase de la investigación en esta tesis, pues me permitió conocer el lenguaje que utilizan las docentes en el ámbito educativo.

Además, una entrevista de este tipo tiene un carácter cordial, por lo que durante la entrevista que realicé en esta investigación fue muy importante lograr empatía con la entrevistada, con la finalidad de que ésta se sintiera libre de expresar sus ideas sin sentirse juzgada o calificada.

Una vez descritas las características de la entrevista de tipo abierto y retomando el estudio realizado en esta tesis, es importante mencionar que antes de realizar la entrevista a las docentes del preescolar en estudio elaboré previamente una guía de la misma. Ésta la piloté en el sur de la ciudad de México con una docente que trabaja en una escuela privada e imparte el tercer grado de preescolar. Esta entrevista fue de gran utilidad pues me permitió realizar ajustes a la guía de entrevista que había elaborado previamente. En el Anexo A. 1 presento la guía de la entrevista realizada con las docentes del preescolar situado en Xalapa.

Una vez realizadas las modificaciones a la entrevista piloto y de llevar a cabo las entrevistas en el preescolar situado en Xalapa continué con su análisis, el cual describo a detalle en la próxima sección.

### 4.3 Análisis de los datos recabados durante la investigación

Una vez concluidas las dos fases de la investigación examiné e interpreté detenidamente los datos recabados, con el objetivo de encontrar similitudes y diferencias a través de las cuales pudiera identificar el *libreto* que poseen las docentes sobre la enseñanza y el aprendizaje del tema *Número*.

El cuerpo de los datos que analicé en esta tesis estuvo constituido por los siguientes elementos: bitácoras, evaluaciones, planeaciones de clase y entrevistas. Cada una de estas fuentes de información las consideré como una vía de expresión a través de la cual las docentes imprimieron sus ideas y creencias sobre la enseñanza y aprendizaje del tema *Número*. Además, al ser la docencia una práctica cultural el análisis lo centré en encontrar las ideas compartidas por las docentes sobre la enseñanza de las matemáticas.

La diversidad de los datos que recabé durante la investigación y los diferentes tiempos en los que los obtuve me permitieron tener varios elementos para identificar el *libreto* de las docentes, lo que se conoce en investigación como triangulación de datos (Sampieri et al, 2006). Esto enriqueció la investigación, pues me proporcionó mayores elementos para identificar de manera puntual las concepciones intelectuales de las docentes sobre la enseñanza y el aprendizaje del tema *Número* en educación preescolar.

Dentro de los aspectos encontrados en las planeaciones, las evaluaciones y las bitácoras que contribuyeron al análisis son: el lenguaje que las docentes utilizan para referirse a los logros académicos de sus alumnos, el tipo de actividades pedagógicas que realizan o que modifican para enseñar el tema de *Número*, la justificación o explicación que tienen sobre las deficiencias académicas de sus alumnos, entre otras. Además, al revisar los textos no oficiales que utilizan los alumnos como apoyo para el aprendizaje del tema de *Número*, observé el tipo de tareas que consideran, tanto las docentes como el directivo de la institución, esenciales para desarrollar en los alumnos las habilidades numéricas en este nivel educativo.

Por otro lado, al estudiar concienzudamente las entrevistas realizadas y tomando en cuenta los hallazgos que arrojó el análisis de los datos restantes, me fue posible organizar la información en las tres categorías propuestas en la investigación de Stigler y Hiebert (1999). Estas categorías son: qué es la materia en sí, la forma en que la aprenden los estudiantes y el rol que el docente debe desempeñar dentro del aula.

Así, gracias al proceso de recolección y al análisis que realicé a la información recabada me fue posible esquematizar el *libreto* que poseen como grupo las docentes entrevistadas del preescolar en el estudio sobre la enseñanza y el aprendizaje del tema *Número*, por lo que dedico el siguiente capítulo a presentarlo.

## **CAPÍTULO 5. LIBRETO QUE POSEEN DOCENTES DE TERCER GRADO DE PREESCOLAR SOBRE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DEL NÚMERO**

En este capítulo describo el *libreto* que las docentes del preescolar en estudio poseen sobre la enseñanza y el aprendizaje del tema *Número*, el cual lo presento a través de tres apartados. En el primer apartado describo el rol que las docentes consideran deben desempeñar para enseñar matemáticas. En el segundo presento la forma en que, según las docentes, los alumnos aprenden las matemáticas. En el tercero enmarco las concepciones que las docentes tienen sobre las matemáticas como área de conocimiento. En cada uno de estos apartados describo tanto las concepciones individuales de las docentes como las que comparten a nivel grupal.

### **5.1 Hallazgos de las concepciones que poseen las docentes entrevistadas sobre la enseñanza del aspecto de Número en tercer grado de preescolar**

Dentro de este apartado presento las ideas individuales y grupales sobre las actividades que, según las docentes, deben desempeñar para enseñar el tema de *Número* en tercer grado de preescolar.

Identifiqué que una prioridad de las docentes del preescolar en estudio es la enseñanza del uso de signos y procedimientos de cálculos matemáticos. Esto se reflejó en sus diferentes actividades laborales como son la evaluación y el reforzamiento de los conocimientos de cálculo aprendidos en este grado escolar. También, fue notable que ponen especial atención a la conservación del orden y la disciplina dentro del aula, lo cual consideran indispensable para que los alumnos “asimilen” los conocimientos matemáticos.

Considerando el párrafo anterior como un panorama general, me enfocaré dentro de los siguientes a realizar un recorrido a través de las concepciones individuales de las docentes, para finalizar esta sección puntualizando las ideas que poseen como grupo, sobre su rol dentro de la enseñanza del tema *Número*.

### 5.1.1 Maestra I

En entrevista, la Maestra I comentó que enseñar símbolos numéricos es esencial en tercer grado de preescolar porque son nociones adquiridas por el alumno de manera natural, tanto en su entorno familiar como social, y que se refuerzan en el ámbito académico. Esta respuesta se deriva de la planeación mensual realizada por la docente en la que predomina la enseñanza en el uso de símbolos y signos.

Por planeación mensual, las docentes de la escuela preescolar se refieren a un cúmulo de actividades didácticas que registran mensualmente, las cuales están destinadas al desarrollo de competencias en el alumno dentro de cada una de las áreas de conocimiento especificadas en el *PEP-2011*.

**Entrevistadora.** En la planeación incluyes los signos más (+), menos (-) e igual (=), ¿Consideras que parte de tu labor de tercer grado de preescolar es enseñarlos?

**Maestra I.** Sí, de hecho, desde decir “vamos a trabajar los lados del cuadrado” debemos introducir (explicar) qué es un contorno, porque son nociones que las van adquiriendo y que algunos ya lo reconocen por el lenguaje utilizado en su casa.

**La Maestra I añade.**

**Maestra I.** Ahorita, en tercero, es aprender símbolos, y te vas a un ritmo más rápido que no permite realizar tantas actividades como quisiera.

Considerando este fragmento de la entrevista y las actividades aritméticas de suma y resta que ejercitan regularmente los alumnos de tercer grado de preescolar, en el libro de texto no oficial que ocupan para la enseñanza de las matemáticas, puedo afirmar que dentro del tema de *Número* la Maestra I no sólo se enfoca en que los alumnos sean capaces de realizar estas operaciones aritméticas básicas, sino también que usen y reconozcan los símbolos que utilizan, es decir (+), (-) e (=).

Es importante aquí hacer una distinción entre el conocimiento del significado de símbolos aritméticos y el uso de un lenguaje matemático. El primero, incluye el reconocimiento visual de símbolos y su adecuado uso, mientras que el segundo permite a los alumnos expresar sus conjeturas y métodos de solución sobre un problema dado. Así, el aprendizaje de símbolos no implica de manera directa el desarrollo del lenguaje matemático.

Otro aspecto esencial a recalcar en este fragmento de entrevista, es que la Maestra I considera que los términos convencionales para referirse a las partes de una figura geométrica o a los símbolos numéricos, los alumnos los aprenden dentro del entorno social, por lo que su tarea como docente se centra en reforzarlos en el aula.

Dentro de la escuela preescolar en la que trabaja la Maestra I, las docentes de tercer grado deben realizar dos tipos de evaluaciones: una escrita y otra basada en la observación diaria. La evaluación escrita es aplicada con una frecuencia de tres meses durante todo el ciclo escolar. A través de la primera y la última, las docentes elaboran un diagnóstico grupal en el que establecen los conocimientos previos o los adquiridos en diferentes áreas de conocimiento durante el tercer grado de preescolar.

Por otro lado, la evaluación-observación que realizan las docentes diariamente la llaman evaluación permanente y se lleva a cabo mediante la observación diaria del aprovechamiento de los alumnos.

En lo referente a la evaluación inicial escrita, realizada por la Maestra I a sus alumnos de tercer grado de preescolar, es notorio que otorga especial importancia a la calidad de la reproducción de los signos numéricos, enfatiza además el mantenimiento de un orden grupal para trabajar dentro del aula.

## **DIAGNÓSTICO GRUPAL INICIAL**

(Fragmento)

**Maestra I.** El grupo requiere del fomento de buenos modales: cortesía y hábitos dentro del aula, dado que los alumnos no los utilizan para comunicarse o expresarse entre sus iguales y maestros. El fomento de las reglas de convivencia y vitalidad en el grupo generan... .

**Posteriormente la Maestra I señala...**

La mayoría del grupo, de manera visual, identifica los números del 1 al 20; y los escriben con apoyo hasta el número 30. Falta trabajar el concepto de familia en la numeración. Identifican colores y las figuras geométricas planas básicas, solo se trabajará con la identificación del rombo y rectángulo en algunos casos.

Dentro de este diagnóstico grupal, la Maestra I realiza una acotación indicando que falta trabajar con el grupo “el concepto de familias” dentro de la numeración. Al cuestionarle el significado del concepto de familias de números dentro de una entrevista informal, expresó que ésta actividad consiste en llamar “capitanes” a los números 10, 20, 30, 40, etcétera. Así, la familia serían todos los números que se encuentran entre cada capitán. Por ejemplo; El capitán 10 tiene a la familia 11,12,13,14,15,16,17,18,19. El capitán 20 tendrá la familia 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 y 29, y así sucesivamente.

Esta actividad didáctica llamada “familia de números” que promueve la Maestra I dentro del aula trabaja la recitación de la serie numérica sin realizar una correspondencia entre elementos de una colección, por lo que se convierte en una actividad memorística de la numeración oral y escrita y no en una actividad en donde los alumnos pongan en juego sus habilidades de conteo que son esenciales para que adquieran el concepto de número (ver Capítulo 1).

Como mencioné anteriormente, en esta escuela existen dos tipos de evaluación: una escrita y otra permanente. Al preguntar a la Maestra I respecto a la

evaluación permanente, la docente indicó que esta evaluación consiste en la observación del desempeño diario de los alumnos.

**Entrevistadora.** ¿Cómo realizas la evaluación permanente?

**Maestra I.** A través de la observación. Por ejemplo, si repasamos números, los alumnos ya deben tener definida cierta cantidad de números (los que ya conocen). Observamos cuál no comprende, lo invierte o lo confunde. Así, a través de la observación es como te vas dando cuenta quiénes necesitan apoyo.

Con el ejemplo del repaso de números al que hace referencia la Maestra I en este fragmento de la entrevista y, con el conocimiento de los ejercicios que propone el libro de texto no oficial que realizan en clase, infiero que gran parte de su observación diaria se centra en la direccionalidad y la exactitud en la reproducción de los signos numéricos escritos. Por tal razón, el apoyo que les brinda la Maestra I a los alumnos está encaminado a reproducir de manera exacta los signos numéricos en su aspecto figural. Ambos tipos de evaluaciones, realizadas por la Maestra I, están centradas en el conocimiento y reconocimiento de los símbolos numéricos y en su correcta reproducción y no, en el conocimiento de las habilidades de los alumnos en actividades como el conteo o la resolución de problemas que den significado a esos símbolos.

Al finalizar la entrevista, la Maestra I menciona de manera general que parte de sus actividades laborales se centran en brindar estrategias que permitan a los alumnos desarrollar habilidades en el campo de las matemáticas.

**Entrevistadora.** Cuando a un niño le es muy difícil sumar, ¿cómo lo apoyas?

**Maestra I.** Buscas cómo apoyarlo, qué más herramientas darle y ponerlo a practicar, pero para mí es lúdica. Se le dan estrategias y se le designa un tiempo para explicarle de manera individual.

**Entrevistadora.** ¿Qué tan significativo es para ti que los niños cometan un error al resolver un problema de suma o resta?

**Maestra I.** Yo no lo manejaría como un error, sino como una habilidad aún no adquirida. Lo cual implica un reto para mí el buscar nuevas estrategias de cómo guiarlo para que desarrolle esta habilidad. Es hasta cierto punto frustrante no encontrar esa herramienta necesaria.

**Entrevistadora.** ¿Qué recursos tienes para buscar estrategias que apoyen el aprendizaje de los alumnos?

**Maestra I.** En libros con los que contamos aquí en la escuela, que se basan en los campos formativos, pero también en la interacción con otros compañeros y con el apoyo en sus casas.

En el fragmento anterior de la entrevista la Maestra I comenta que la forma en la que brinda apoyo a sus alumnos es por medio del repaso de lecciones matemáticas, fomentando el apoyo tanto entre compañeros como el de sus padres. O bien, con una explicación en donde la docente aborde de manera individual al alumno. Dado que, para la Maestra I “sumar” o “restar” no implica resolver problemas en donde los alumnos agreguen o quiten elementos de una colección, sus estrategias de apoyo están enfocadas a que los alumnos realicen correctamente operaciones aritméticas.

En síntesis, a través de las entrevistas, del conocimiento de las evaluaciones y actividades didácticas que desarrolla la Maestra I, es posible deducir que parte importante del rol de la docente consiste en reafirmar los símbolos y signos numéricos que han aprendido de manera natural, lo cual debe hacerse manteniendo orden en el aula.

La finalidad de la enseñanza para la Maestra I parecería implicar que los alumnos son capaces de reproducir e identificar de manera correcta la escritura de los signos y símbolos matemáticos. Cuando los alumnos de tercer grado de preescolar presentan problemas en la adquisición de alguna habilidad matemática, el

rol de la Maestra I es el de proveedor de estrategias que permitan la correcta reproducción de signos, símbolos y procedimientos de cálculo matemáticos.

### **5.1.2 Maestra II**

La Maestra II, otra de las entrevistadas, expresó que fue la creadora de las evaluaciones escritas que se aplican en la escuela preescolar. La finalidad de este tipo de pruebas, menciona, es saber los conocimientos que poseen los alumnos al ingresar al tercer grado de preescolar y corroborar el aprendizaje que obtienen a lo largo de este grado.

**Entrevistadora.** ¿En qué se basan para el diseño de las evaluaciones trimestrales? ¿Las realizan de manera autodidacta o utilizan algún libro de texto como guía?

**Maestra II.** Muchas veces utilizamos los ejercicios de los libros, y cuando llegamos aquí (tercer grado de preescolar) aplico el diagnóstico para saber cómo vienen los niños. Empecé a diseñar mis instrumentos de evaluación, porque cuando llegué a esta escuela la directora decía que la evaluación la hiciera por medio de la observación, pero yo quería un sustento, entonces comencé a diseñar mi evaluación. Por ejemplo, les pedía (a los alumnos) poner su nombre completo, la fecha, el nombre de la maestra del grupo, y que escribieran hasta que número saben o les dicto números. También les pido que dibujen figuras geométricas como el rectángulo o círculo. Ahora mis evaluaciones son un requisito indispensable, porque forman parte del expediente del niño.

Durante la exploración de este tipo de evaluación en las docentes no encontré ningún reactivo que indagara los conceptos matemáticos que poseen los alumnos de tercer grado de preescolar. Con base en este fragmento de la entrevista a la Maestra II y con el conocimiento de las evaluaciones escritas que realizan en este preescolar, puedo afirmar que este tipo de evaluación explora la calidad de la escritura, así como

el conocimiento y el reconocimiento de signos y símbolos matemáticos que posee el alumno.

De la misma forma que la Maestra I, en el Diagnóstico Grupal Inicial la Maestra II le da importancia al seguimiento de reglas en el aula, como se ilustra a continuación.

### **DIAGNÓSTICO GRUPAL INICIAL**

(Fragmento)

Los niños comprenden que hay criterios y reglas de convivencia que deben seguir y respetar en cualquier lugar.

**La Maestra II añade:**

Saben contar (de manera oral) de forma ascendente y amplían el rango de conteo según sus posibilidades, en tanto que la escritura de los números por sí solos no es muy favorable. Conocen algunos números en su vida cotidiana.

En este fragmento del Diagnóstico Grupal Inicial la Maestra II identifica la necesidad de orden y respeto a las reglas establecidas para el trabajo grupal, así como la relevancia que para ella tiene la escritura correcta de los números y la realización de actividades de lo que ella llama conteo, es decir, refiriéndose a la recitación de la serie numérica y no, a la asociación del signo numérico con el número de elementos de una colección.

La escuela en la que labora la Maestra II incluye la enseñanza del algoritmo de suma y resta en tercer grado de preescolar. Al preguntarle cómo enseña este tipo de conocimientos, la Maestra II menciona que primero se percata de los conocimientos previos del alumno acerca del uso de las operaciones, después le presenta al alumno el significado convencional de la operación y al final el símbolo asociado.

**Entrevistadora.** ¿Qué método usas para enseñar a sumar a los niños?

**Maestra II.** Empiezo con el concepto agregar o reunir, lo construimos entre todos. Por ejemplo: qué entienden por sumar y de ahí los llevo al símbolo, luego con materiales concretos y jugamos. El libro es un apoyo.

En este fragmento de la entrevista, la Maestra II expresa que pregunta a sus alumnos lo que entienden por sumar, a través de este tipo de preguntas la docente explora los conocimientos previos que poseen los alumnos sobre el nombre “suma”, para posteriormente mostrarles el símbolo asociado con la operación.

Vale la pena aclarar que aunque la Maestra II hace uso del término piagetiano “construcción”, dentro de la entrevista, ella no parece referirse a esto como un proceso de reorganización de los conocimientos previos, que implica procesos cognitivos de asimilación y acomodación por parte de los alumnos. Más bien, parece entenderlo como la realización de “lluvia de ideas” en el aula acerca de un tema. Por lo tanto, conocer lo que los alumnos piensan que significa la palabra “suma” y el conocimiento del símbolo (+) que enseña la Maestra II, no implican que los alumnos construyan intelectualmente este conocimiento. Además, la intención central de la Maestra II es que los alumnos conozcan cómo realizar el algoritmo de la suma más no la resolución de problemas que impliquen agregar elementos a una colección de objetos.

En este mismo fragmento de entrevista la Maestra II enfatiza que para repasar la suma utiliza al libro de texto no oficial como apoyo. Es importante comentar que éste es considerado por las docentes y la directora de la escuela el más calificado para utilizarse en tercer grado de preescolar, ya que trabaja sumas y restas como procedimientos de cálculo.

Mediante el análisis realizado a dicho libro, observé que mantiene un enfoque restringido al conocimiento de símbolos y a la ejercitación de procedimientos de cálculo como lo son la suma y la resta.

En las páginas seleccionadas del libro de texto no oficial que se muestran en el Anexo A. 2, se observa que los ejercicios propuestos hacen énfasis en las operaciones aritméticas de suma y en la correcta escritura del símbolo asociado a esta operación. En el libro de texto no oficial no encontré alguna explicación de la igualdad entre simbología de la línea horizontal en la suma con el símbolo “=” en la suma vertical. Así que, podría ser que el alumno reproduzca el procedimiento matemático que le han enseñado pero no comprenda claramente los significados de los símbolos.

Una vez conocida la forma en la que la Maestra II introduce lo que ella entiende por “ el concepto de suma”, mediante la entrevista profundicé en la forma en que la docente identifica que un alumno de tercer grado de preescolar ha aprendido a sumar.

**Entrevistadora.** ¿Cómo identificas que un niño sabe sumar?

**Maestra II.** Por medio de los resultados que te arroja la evaluación y otra por medio de la observación. Por ejemplo, una niña que tengo en mi grupo sabe sumar y sin embargo me hace las sumas todas mal.

**Entrevistadora.** ¿Cuándo dices que la niña sabe suma es porque la has visto sumar en alguna actividad?

**Maestra II.** Yo ya comprobé que sabe sumar, porque desde que me da materiales, desde que le pregunto cuántos juguetes lleva, préstale uno a tu compañero, etc. Así yo me doy cuenta que la niña sabe sumar y cuando llega al libro copia sólo un número, así es cuestión también del empeño de ellos.

En la entrevista, la Maestra II indica que tiene dos formas de identificar que un alumno sabe sumar; una es por medio de la realización correcta de operaciones y otra, por medio de la observación.

Al ejemplificar su método de evaluación por medio de la observación con el caso de una alumna que es capaz de identificar cuántos juguetes lleva en la mano y

puede prestar uno a su compañero, es claro que la Maestra II vincula la capacidad de contar de la alumna con la adquisición del concepto de suma. Así, la docente atribuye que la alumna no realiza operaciones de suma en el libro de texto no oficial porque no pone suficiente empeño.

Cuando la Maestra II se enfrenta ante un alumno que presenta dificultades para adquirir algunos conceptos matemáticos, el rol de la Maestra II es el de buscar o diseñar estrategias de apoyo.

**Entrevistadora.** ¿Cuando un niño tiene algún problema, por ejemplo de conteo cómo manejas esta situación?

**Maestra II.** Cuando un niño tiene problemas a veces busco alguna solución en los textos, pero en general creo o diseño estrategias que le ayuden a los niños. Dices “bueno vi unas imágenes voy a poner esto y lo otro”, pues igual se me da la facilidad de enseñar.

Dentro del fragmento anterior de la entrevista la Maestra II señala que busca información en libros para crear sus estrategias, pero que se basa más en su intuición y creatividad para diseñar estrategias adecuadas para cada niño. No comenta, por ejemplo utilizar la resolución de problemas o la ayuda entre alumnos para consolidar los conocimientos aprendidos.

En resumen, para la Maestra II parte importante de su rol como docente de tercer grado de preescolar consiste en sustentar por medio de evaluaciones escritas el aprendizaje de los alumnos en la escritura, el conocimiento y el reconocimiento de signos y símbolos matemáticas, así como en lograr que los alumnos de tercer grado de preescolar resuelvan correctamente procedimientos de cálculo.

Su rol también implica encontrar de manera creativa e intuitiva estrategias de apoyo para los alumnos, además de dar a conocer reglas de socialización a los alumnos de este grado escolar con la finalidad de mantener el orden dentro del aula.

### 5.1.3 Maestra III

La Maestra III expresa durante la entrevista que pone énfasis en la evaluación de tipo cualitativa. Se basa en la observación de los procesos de los alumnos para identificar las dificultades que presentan. Cuando observa alumnos con problemas en la adquisición de conceptos o procedimientos matemáticos, desarrolla adecuaciones curriculares que consisten en dar más trabajo, volverle a explicar la lección o buscar materiales diversos.

**Entrevistadora.** ¿Cómo evalúas los conocimientos que han aprendido tus alumnos?

**Maestra III.** Yo evalúo de manera cualitativa ya que voy observando el avance del chico de acuerdo a sus procesos y conocimientos previos. A partir de ahí se realizan las actividades.

**Entrevistadora.** ¿Cómo abor das a un niño que está presentando problemas en la adquisición de algún tema de matemáticas?

**Maestra III.** Cuando encuentro niños con problemas se les da más trabajo o me acerco a él para volverle a explicar o bien, busco otro material. También se refuerza mediante otros ejercicios y los ejercicios del libro (libro de texto no oficial) que se llevan a casa.

Dentro de este fragmento de entrevista la Maestra III ve al libro de texto no oficial como un recurso de apoyo en donde los alumnos pueden consolidar el conocimiento. En donde, el tipo de conocimiento que adquieren los alumnos está encaminado a la correcta reproducción de signos, símbolos y algoritmos de suma y resta.

La Maestra III considera que cuando un alumno ha llegado al cálculo mental, es decir no ocupa los dedos o ningún otro material tangible para realizar la operación, entonces el alumno ha adquirido de manera adecuada los conceptos de suma y resta.

**Entrevistadora.** ¿Cómo identificas por medio de la observación que un alumno ha comprendido algún tema?

**Maestra III.** Por ejemplo, para trabajar seriación yo trabajo con brochetas, utilizo bombones de colores y formo series de colores con los bombones. Cuando el niño lo reproduce es que lo puede hacer.

**Entrevistadora.** ¿Cómo identificas que el alumno sabe o no sumar o restar?

**Maestra III.** Cuando hacen operaciones mentales sin hacer cuentas con los dedos, cuando ya no ocupan la parte concreta.

La Maestra III considera que la observación es un vía viable para saber si el alumno ha adquirido el conocimiento. En el caso de las operaciones de suma y resta, considera que la ausencia de errores y el no uso de material tangible para su resolución, es decir cálculo mental, implica la adquisición del concepto.

En lo que se refiere al apoyo que brinda a los alumnos con problemas en la adquisición de temas matemáticos, la docente considera que reiterar la información, ya sea de manera verbal o vivencial y el trabajo en casa, en donde el principal material de apoyo es el libro de texto no oficial, lleva al alumno a la comprensión de los temas en el área de matemáticas.

En síntesis, para la Maestra III, parte importante de su rol como docente implica realizar evaluaciones, sobre todo de manera cualitativa, para conocer los conocimientos adquiridos por los alumnos en tercer grado de preescolar.

Para la Maestra III su meta de enseñanza en tercer grado de preescolar en el área de matemáticas consiste en que los alumnos desarrollen el cálculo mental.

Los apoyos que la docente brinda a los alumnos dentro del área de matemáticas cuando éstos presentan dificultades están centrados en la ejercitación y repetición del material enseñando y, no hay evidencia de que fomente la resolución de problemas matemáticos y la discusión grupal.

#### **5.1.4 Grupo docente**

Aunque cada una de las maestras posee una visión particular de su rol como docente, dentro del tercer grado de preescolar, es importante sintetizar los elementos comunes de su práctica, con la finalidad de tener un panorama claro del rol que comparten para desempeñarse como docentes de este grado educativo.

1. La práctica está enfocada en enseñar las convenciones de manera correcta, es decir, indicar al alumno una forma de interpretar signos y de usar procedimientos de cálculo.
2. La evaluación se centra en que los alumnos realicen correctamente los procedimientos de cálculo (suma y resta), así como a que conozcan y reconozcan los números escritos.
3. Se procura que los alumnos reafirmen los procedimientos matemáticos a través de ejercicios, ya sean los que vienen en sus libros de texto o los que se asignan como tareas a realizar en casa.
4. Se reconoce que la buena enseñanza de las matemáticas requiere mantener orden y disciplina en la clase.

#### **5.2 Análisis del libreto sobre la enseñanza del Número en tercer grado de preescolar**

En este apartado presento el análisis del rol que las docentes, como grupo, consideran deben desempeñar dentro de la enseñanza del tema *Número* que se describió en el apartado anterior. A manera de resumen, el grupo docente del preescolar en estudio parece identificar como actividades fundamentales dentro de su práctica en la enseñanza del tema *Número*, el uso de signos numéricos, operaciones aritméticas de suma, resta y, la escritura correcta de números. Al considerar estos elementos como el pilar para la enseñanza del tema *Número*, el grupo docente parece dejar fuera aspectos en la enseñanza de este tema que propone el *PEP-2011* como son: los principios de conteo, y la resolución de

problemas en donde los alumnos pongan en juego los conceptos matemáticos aprendidos durante el curso escolar.

Parecerían ser varias las razones por las que el grupo docente no considera la enseñanza del conteo como una actividad primordial para la enseñanza del tema *Número*. Para comprenderlo, es importante retomar algunas de sus ideas al respecto.

La Maestra I, por ejemplo, considera que en tercer grado de preescolar los alumnos ya tienen sólidos los principios de conteo y que su tarea es brindarles el “lenguaje matemático”.

...Los alumnos ya traen nociones de conteo nada más es darles el “lenguaje matemático”....

En la sección anterior se ha enfatizado que la docente al referirse al “lenguaje matemático” hace alusión al conocimiento de signos y símbolos numéricos y no, a una manera de expresión de ideas matemáticas que posean los alumnos. Así, esta docente parece dar por hecho que estos conceptos los alumnos los han adquirido tanto en su entorno social como en grados educativos anteriores, por lo que no los considera parte esencial de sus actividades de enseñanza.

La Maestra II, por otro lado, interpreta la acción de conteo de sus alumnos como la habilidad que tienen estos para sumar.

...una niña que tengo en mi grupo sabe sumar y sin embargo me hace las sumas todas mal....yo ya lo comprobé que sabe sumar, porque desde que me da materiales, desde que le pregunto cuántos juguetes lleva, préstale uno a tu compañero, etc. Así yo me doy cuenta que la niña sabe sumar y cuando llega al libro copia sólo un número, así es cuestión también del empeño de ellos.

Al no tener la Maestra II identificadas y definidas las habilidades de conteo es entendible que este tipo de conocimientos no se encuentren dentro de las evaluaciones escritas o permanentes que realiza, así como tampoco lo están en las actividades didácticas que propone para trabajar dentro del aspecto de Número.

La Maestra III se refirió a la suma y la resta como un conocimiento consolidado cuando el alumno no ocupa material concreto para contar.

“Los alumnos saben restar y sumar cuando hacen operaciones mentales sin hacer cuentas con los dedos, cuando ya no ocupan la parte concreta”.

Para la docente la suma y la resta parece ser un proceso que implica contar números de manera ascendente o descendente respectivamente y que, una vez que el alumno realiza este proceso de manera automática lo ha aprendido. Así, el conteo no parece ser reconocido por la docente como un proceso cognitivo cuyo desarrollo necesita ser apoyado por ella, sino más bien lo considera parte de un proceso para resolver operaciones aritméticas que el niño debe perfeccionar por medio de la práctica.

En términos del grupo docente, los principios de conteo no parecen ser considerados una parte fundamental para la enseñanza del tema *Número*, ya sea porque no se identifican como un conocimiento con sus propias características o, por considerarlo algo ya desarrollado por el alumno dentro de su ambiente sociocultural. De esta manera, las docentes parecen enfocar su atención a la enseñanza de los procedimientos convencionales de la suma y la resta, los cuales fomentan con la ejercitación a través del libro de texto no oficial. A su vez, promueven la reproducción correcta de los números y la memorización de la serie numérica. Y como grupo docente, se aseguran por medio de las evaluaciones que los alumnos reproduzcan correctamente los signos numéricos y las operaciones aritméticas.

Hay que puntualizar que no identifiqué que la resolución de problemas formara parte del *libreto* de las docentes. Parecería que los alumnos no cuentan con espacios en los que puedan utilizar las operaciones aritméticas que aprenden, para crear estrategias de solución, o bien, para comunicar y retroalimentar sus conjeturas de manera grupal a problemas matemáticos planteados. Así, la ausencia de actividades de discusión grupal dentro de la escuela preescolar en estudio y el énfasis que como grupo docente ponen al fomento de las reglas de convivencia, implican que este último tiene, en realidad, la función de mantener el orden dentro del aula y no, el de generar una ambiente propicio para la discusión matemática entre los alumnos. Una situación similar fue documentada en un estudio realizado antes de implementar la Reforma de Educación Preescolar 2004 en México, en el que se encontró que las docentes de preescolar dedican una parte importante de sus actividades al mantenimiento del orden grupal, sin promover el uso de normas para la convivencia grupal, y permitir así que los alumnos compartan y expresen sus conocimientos (INEE, 2013).

En conclusión, las actividades que el grupo docente considera esenciales para la enseñanza del tema *Número* en preescolar son distintas a las planteadas en el *PEP-2011*, ya que en este último se establece que las actividades que el docente debe realizar para enseñar esta área académica son: promover habilidades del conteo y la resolución de problemas, en donde se pueda dar inicio a reflexiones o discusiones grupales. Desarrollar en los alumnos la capacidad de expresar sus conjeturas o ideas matemáticas sobre un problema, o bien fomentar espacios en el que los alumnos puedan crear métodos de solución a problemas matemáticos planteados.

Así, de manera esquemática, durante el análisis realizado en esta sección encontré que la enseñanza de las matemáticas para las docentes del preescolar en estudio contrasta con las actividades docente que propone en el *PEP-2011*, y que dentro de los planes de estudio para la enseñanza del preescolar en México se

consideran centrales para favorecer el desarrollo de las habilidades matemáticas que se requieren para ser competente en el mundo de hoy:

1. La evaluación del desarrollo de los conceptos matemáticos.
2. El diseño e instrumentación de didácticas que apoyen el proceso de aprendizaje conceptual de las matemáticas en el alumno.
3. El planteamiento de problemas que permitan a los niños entrar en discusiones o reflexiones sobre algún tema del área de matemáticas.
4. El desarrollo de la habilidad de creación de soluciones matemáticas.
5. El establecimiento de normas de convivencia, con la finalidad de favorecer la participación de los alumnos en discusiones matemáticas grupales.

A través de los hallazgos y del análisis sobre la enseñanza de las matemáticas en tercer grado de preescolar, presentado en esta sección, realicé inferencias sobre lo que consideran como grupo docente debe realizar el alumno para aprender matemáticas, así como su concepción de las matemáticas como área de conocimiento. Estas inferencias las describo dentro de las secciones siguientes.

### **5.3 Concepciones que poseen las docentes sobre el aprendizaje del Número en tercer grado de preescolar**

Como mencioné al finalizar el apartado anterior, con base en el análisis al rol de enseñanza que poseen como grupo las docentes entrevistadas inferí las acciones que, según ellas, parecería que deben realizar los alumnos para aprender matemáticas en este grado educativo, las cuales describo a continuación.

Al parecer para las docentes entrevistadas, las actividades que debe desempeñar el alumno de tercer grado de preescolar para aprender matemáticas consisten en: poner atención a las instrucciones que se le brindan para la realización de ejercicios matemáticos que se le proporcionan, los cuales deben realizarse rápidamente y con buena presentación. También es importante para las docentes que los alumnos mantengan el orden, la disciplina y el respeto dentro del aula para

que se pueda llevar a cabo tanto la enseñanza como el aprendizaje de las matemáticas en este nivel educativo.

En el apartado anterior vimos que para las docentes entrevistadas la actividad fundamental dentro de la enseñanza de las matemáticas consiste en mostrar a los alumnos reglas del uso de signos y procedimientos de cálculo, los cuales no están vinculados con las discusiones grupales o la resolución de problemas. Además, ponen especial atención en la reproducción de los procedimientos enseñados para resolver sumas y restas. Bajo esta idea de enseñanza, el alumno debe ser capaz de reproducir los procedimientos enseñados por la docente sin cometer errores. Para cumplir este objetivo, las docentes parecen creer que el alumno debe permanecer atento a sus explicaciones e instrucciones de las docentes y poner su mayor esfuerzo para realizar los procedimientos. Es pues razonable comprender por qué las docentes consideran parte importante de su rol poner orden y disciplina en clase, puesto que a través de ésta los alumnos pueden permanecer en sus lugares siguiendo sus explicaciones y realizando de manera individual los ejercicios que les proponen.

Cabe mencionar que dentro de las observaciones que realicé en las aulas durante el trabajo de campo noté que las docentes utilizan sellos para calificar tanto las tareas como los ejercicios que realizan los alumnos dentro del área de matemáticas. Estos sellos tienen diferentes imágenes alusivas a la limpieza, la rapidez y la exactitud de las repuestas. Es así que las docentes no sólo califican la falta de errores en los procedimientos, sino también, la calidad en la presentación por parte de los alumnos de las tareas asignadas. Bajo estas medidas, parece que las docentes esperan que el alumno sea cuidadoso en la presentación de sus trabajos, además de realizarlos de manera expedita.

Otra de las ideas que poseen las docentes como grupo sobre su rol dentro de la enseñanza de las matemática, consiste en poner a los alumnos ejercicios que reafirmen la ejecución de los procedimientos matemáticos, ya sea a través de libros

de texto o de tarea a casa. Dentro de este objetivo de enseñanza, se espera que el alumno realice los ejercicios que le dejan: es decir, un alumno que cumpla con el trabajo que se le asigna tanto en el aula como fuera de ella.

A continuación presento de manera esquemática el rol del alumno en el aprendizaje de las matemáticas según las docentes entrevistadas de tercer grado de preescolar:

1. Para aprender matemáticas el alumno debe poner atención en clase y comportarse dentro del aula con orden y disciplina.
2. El alumno debe poner atención en los procedimientos enseñados por la profesora para resolver las operaciones de suma y resta y, debe esforzarse por realizarlos sin cometer errores.
3. Para aprender matemáticas es necesario que el alumno sea trabajador y ponga su mayor esfuerzo en la realización de las tareas que se le asignen.

Así, las ideas de enseñanza que señalan las docentes entrevistadas y las implicaciones que tienen para el alumno son distintas a las planteadas por el *PEP-2011* ya que, según éste documento, el alumno debe discutir frente a sus iguales sus estrategias de solución a situaciones matemáticas propuestas por el docente. Por lo que, dentro de las actividades fundamentales que, según este documento, el alumno debe realizar para aprender matemáticas están la creación de estrategias para la resolución de problemas matemáticos, la reflexión y, el análisis de sus soluciones y las de sus compañeros.

Este rol del alumno y el del docente dentro de la enseñanza del tema *Número* en preescolar está basado, según Stigler y Hiebert (1999), en las concepciones que el grupo docente posee sobre las matemáticas como área de conocimiento, las cuales especifico en la siguiente sección.

#### 5.4 ¿Qué son las matemáticas para las docentes del preescolar en estudio?

El *libreto* sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas que poseen las docentes de la escuela en estudio subyace de una base firme constituida por las concepciones intelectuales que poseen las docentes entrevistadas, acerca de las matemáticas como disciplina académica.

Por medio de las secciones que presenté anteriormente en este capítulo y el material recabado, me fue posible realizar inferencias sobre las concepciones que las docentes poseen como grupo sobre qué son las matemáticas como disciplina académica que debe ser enseñada en la escuela. Encontré que, para ellas, las matemáticas parecen ser un cuerpo de conocimiento rígido, constituido de signos gráficos, cuyos significados son convencionales. Además, para ellas, los procedimientos de cálculo son preestablecidos. Y consideran que la utilidad de las matemáticas, fuera de la escuela, radica en la capacidad del alumno para enfrentarse a situaciones de compra-venta, y en la lectura de símbolos numéricos que se encuentran en placas de coches, direcciones, fechas, etc.

Analizando el *libreto* que poseen como grupo las docentes entrevistadas con respecto a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en este nivel educativo, salta a la vista que para éstas la práctica está enfocada en enseñar las convenciones de manera “correcta”: es decir, al parecer consideran que existe una única forma del utilizar signos numéricos y de realizar procedimientos de cálculo. Otra de las ideas se basa en que su rol de enseñanza está relacionado con la evaluación de los procedimientos de cálculo, así como el conocimiento y reconocimiento escrito del número. Dichos elementos conllevan a que, para estas docentes, el alumno deba seguir los procedimientos que han sido enseñados por la maestra para resolver las operaciones sin cometer errores.

Durante las secciones anteriores he descrito que las docentes desean llevar a los alumnos a realizar operaciones de manera rápida y correcta. Esta idea puede

estar basada en considerar que saber matemáticas implica ser ágil en la solución de operaciones aritméticas.

Es relevante recordar que la escuela en estudio considera óptimo el uso de un libro de texto no oficial, el cual tiene elementos importantes de analizar y que refuerzan las ideas presentadas en los párrafos anteriores.

Dentro de las imágenes presentadas en al final de esta tesis, en el Anexo A.3, se observa que el libro de texto no oficial, reconocido por la escuela en cuestión como uno de los libros con mejor calidad de contenido, prioriza la reproducción de símbolos matemáticos preestablecidos como el signos de igual (=), mayor que (>), menor que (<), pertenece (€) o no pertenece (∉).

Así que, tanto en las entrevistas como en los libros que utilizan las docentes de la escuela preescolar en estudio reconozco que, para éstas, el aprendizaje de convenciones matemáticas son una prioridad debido, probablemente, a que para ellas las matemáticas son un conjunto de conocimientos preestablecidos que deben enseñarse a reproducir de manera “correcta”, como había enfatizado anteriormente.

Otro punto importante que no he descrito en los apartados anteriores es la utilidad que tienen las matemáticas para las docentes entrevistadas y, lo cual se presenta a continuación.

#### **5.4.1 Utilidad de las matemáticas fuera del contexto escolar según las docentes entrevistadas**

Para profundizar acerca de la utilidad que consideran las docentes entrevistadas tienen las matemáticas fuera del aula es importante analizar los siguientes fragmentos de las entrevistas en donde éstas hablan acerca del tema.

Para la Maestra II el aprendizaje de las operaciones matemáticas que incluyen sumar y restar es una ventaja para los niños, pues con este tipo de conocimientos son capaces de comprar objetos. También menciona durante la entrevista que el conocer los números escritos es útil puesto que se utilizan para saber el número de la casa o teléfono.

**Entrevistadora.** ¿Sientes que el aprendizaje de la suma y la resta es un beneficio para los niños ?

**Maestra II.** Es bueno, porque les da una herramienta para que el niño pueda desarrollarse en otros aspectos, porque desde el hecho de jugar a la tiendita, o sea saber el valor de la moneda si va a recibir cambio.

**Entrevistadora.** ¿Qué otro beneficio tiene para ti la enseñanza de las matemáticas?

**Maestra II.** Las matemáticas tienen que ver en todo desde el número de casa, cuántos años tienes, el número de teléfono, cuántos abrazos me dio mi madre. Las matemáticas están inmersas en todo, en lo cotidiano en tu vida personal.

En este fragmento de entrevista la Maestra II indica que el uso de las matemáticas se centra en poder realizar operaciones para realizar compras y en el uso de los números para nombrar objetos. También se reconoce que para la docente los números están relacionados con el conteo, lo cual se hace evidente cuando menciona los siguientes ejemplos: cuántos abrazos me dio mi madre y cuántos años tengo. Sin embargo, dentro de la enseñanza la Maestra II no considera el conteo como una de las actividades que debe realizar para enseñar el tema de *Número*.

Por otro lado, durante la entrevista realizada a la Maestra III encontré que para ella las matemáticas tienen un uso en las compras, así como en las fechas.

**Entrevistadora.** ¿Cómo abor das la resolución de problemas?

**Maestra III.** Con situaciones de su vida cotidiana como compras y apoyándome de material concreto.

**Entrevistadora.** ¿Y cuándo incorporas el símbolo?

**Maestra III.** A la par . Se les dice que en las actividades se está sumando y para sumar utilizamos el signo (+). Es como la lectoescritura.

**Entrevistadora.** ¿Por qué es importante la enseñanza de las matemáticas?

**Maestra III.** El uso de las matemáticas es importante porque se ocupa en la vida diaria.

**La Maestra III posteriormente añade.**

Por ejemplo ¿Cuántos días faltan para tu cumpleaños o en general para un evento?

La Maestra III señala, en el fragmento de la entrevista, que el uso de las matemáticas está relacionado con acciones de compra y venta; además, compara la enseñanza de las matemáticas con la lectoescritura, en donde al parecer la semejanza radica en que en ambas se necesita conocer y reconocer símbolos para realizar tareas como leer y escribir, en el caso de la lectoescritura o, con contar y escribir los números de manera correcta en el caso de las matemáticas. Así esta analogía que realiza la docente apoya mi idea esbozada anteriormente, es decir, las matemáticas para ellas son un cúmulo de convenciones preestablecidas.

A manera de síntesis, dentro de las concepciones que sustentan el *libreto* de enseñanza y de aprendizaje de las docentes que laboran en la escuela preescolar en estudio se encuentran los siguientes puntos:

1. Para el grupo docente las matemáticas son un cuerpo de conocimiento rígido, constituido de signos gráficos, cuyos significados son convencionales, y de procedimientos de cálculo preestablecidos, que deben ser realizados rápida y correctamente.
2. La utilidad de las matemáticas fuera de la escuela, según las docentes, está restringida a la utilización de los procedimientos de cálculo en situaciones de compra-venta, y a la lectura de símbolos numéricos.

Estas ideas que posee el grupo docente sobre lo que son las matemáticas impacta en varios aspectos. Uno de ellos es que para éstas en las matemáticas no hay una diferencia entre lemas o teoremas y procedimientos de cálculo. De hecho, al parecer, para ellas esta área de conocimiento es una disciplina construida de convenciones. Además para ellas, las matemáticas no están vinculadas de manera directa con la creatividad o la imaginación, a través de la cual los alumnos puedan crear sus propios procedimientos para resolver operaciones, pues sólo existe una manera correcta de realizarlas.

El *libreto* que posee el grupo docente sobre las matemáticas difiere de la idea de matemáticas que presenta el *PEP-2011*, en donde se plantea que esta área académica es una actividad humana que alienta a los alumnos a la comprensión de nociones elementales y la aproximación reflexiva a nuevos conocimientos, así como las posibilidades de verbalizar y comunicar los razonamientos que elaboran, de revisar su propio trabajo y darse cuenta de lo que logran o descubren durante sus experiencias de aprendizaje. Lo cual, según este documento, contribuye a la formación de individuos que posean actitudes positivas hacia el trabajo grupal (*PEP-2011*, pp. 56).

### **5.5 Reseña de los resultados**

En este capítulo presenté el *libreto* que como grupo docente poseen las maestras que laboran en tercer grado del preescolar en estudio acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, en específico del tema de *Número*. Además he descrito lo que consideran las docentes son las matemáticas como disciplina de conocimiento.

A través del conocimiento del *libreto* que poseen estas docentes es posible constatar que su práctica está basada en concepciones intelectuales compartidas culturalmente y que, el análisis de éstas ayudan a entender por qué su práctica conlleva la realización de actividades diferentes a las que se planteó con la Reforma de Educación Preescolar 2004 y que se plasmó en el *PEP-2011*, cuya finalidad es

transformar la práctica educativa mexicana en una práctica que permita que los ciudadanos mexicanos posean una educación matemática de calidad desde el preescolar.

Este capítulo permite al lector visualizar de manera directa que una reforma educativa no transforma de manera directa las prácticas educativas, sino que, es más bien a través de un análisis de las concepciones culturales que poseen las docentes que es posible entender la práctica docente y realizar estrategias puntuales para su mejora.

Las implicaciones de la investigación analizada en este capítulo se discuten en el siguiente apartado.

## DISCUSIÓN

En esta tesis he enfatizado desde el inicio la necesidad de fomentar una educación matemática de calidad a través de la cual los alumnos desarrollen habilidades de reflexión, creación y discusión sobre problemas matemáticos. La importancia de la enseñanza de estas habilidades radica en que son esenciales para poder interpretar la información arrojada por las diferentes tecnologías que se ocupan hoy en día para la obtención de datos numéricos y, para tener la capacidad de crear soluciones frente a problemas matemáticos que se presentan en diferentes ámbitos profesionales o en la interacción social. Ante esta necesidad educativa, en México se establece que la educación preescolar es la base de la educación matemática que reciben los alumnos mexicanos; por lo que el estudio de la educación matemática en este nivel educativo es fundamental y por ello el motivo de la investigación que realicé en esta tesis.

Investigar sobre educación matemática en preescolar es esencial pues a pesar de los esfuerzos realizados para mejorar la calidad educativa a nivel nacional el rendimiento de los alumnos al término del preescolar es deficiente, según lo muestran evaluaciones nacionales como Excale.

En México se ha pretendido que a través de la implementación de reformas mejore la calidad educativa; de hecho en preescolar se implementó la Reforma Integral de Educación Básica en el año 2009 en la cual se planteó que la educación en el área de matemáticas debía impartirse por medio de la solución de problemas a través de los cuales los alumnos pudieran construir el conocimiento. Pese a estas propuestas se ha encontrado en investigaciones realizadas por el *INEE*, como en la del 2013, que las acciones docentes dentro del aula en este nivel educativo distan de fomentar la resolución de problemas.

Los resultados que se obtienen a nivel nacional sobre la calidad educativa del área de matemáticas en preescolar son similares a los resultados que obtienen los

alumnos mexicanos al término de su educación básica en el área de matemáticas, ya que en la prueba internacional *PISA* los alumnos mexicanos han obtenido un nivel deficiente en esta área desde su primera participación en el 2000. Dentro de las deficiencias que presentan los alumnos mexicanos que concluyen la educación básica en esta prueba son: el no poder realizar problemas matemáticos en los que tengan que hacer deducciones o bien en su incapacidad para crear soluciones. De acuerdo a estos resultados es claro que las reformas educativas no impactan directamente en la calidad de la educación. Es por ello que la investigación en mi tesis se dirigió a estudiar la práctica docente en educación preescolar dentro del área de matemáticas, pues a través del conocimiento de la práctica docente es posible identificar de manera concreta los elementos que se deben modificar para mejorar la calidad educativa.

Para realizar el estudio me enfoqué en el tema de *Número*. Este tema está establecido dentro del plan curricular de educación preescolar y se pretende que al finalizar dicho grado educativo los alumnos consoliden los principios de conteo, lo cual es esencial para que al entrar a la educación primaria los alumnos puedan adquirir otros conceptos matemáticos como son la suma y la resta.

Para realizar la investigación me basé en el estudio realizado por Stigler y Hiebert (1999), quienes establecen que la práctica docente es ante todo una actividad cultural. El considerar a la práctica docente una actividad cultural implica que existen concepciones intelectuales, compartidas dentro de una comunidad sobre la enseñanza, que dictan las acciones dentro del aula. Dado que este tipo de concepciones se adquieren dentro del ambiente en el que los individuos se desenvuelven, no se posee plena conciencia de éstas y es sólo a través de su análisis que es posible reflexionar sobre si las concepciones que se poseen sobre la enseñanza de las matemáticas son las adecuadas para brindar una enseñanza matemática de calidad.

Stigler y Hiebert (1999) establecen dentro de su estudio que los modelos de enseñanza de cada país provienen de un conjunto de ideas sobre tres aspectos: qué son las matemáticas para los docentes, cuál es el rol que consideran los docentes deben desempeñar para enseñar matemáticas y las acciones que, según los docentes, deben realizar los alumnos para el aprendizaje de esta área educativa. A las concepciones que poseen los docentes dentro de estos aspectos Stigler y Hiebert (1999) lo denominan *libreto*, pues es la base de la actuación del docente dentro del aula.

Para realizar la investigación del *libreto* que poseen docentes de preescolar sobre el tema de *Número* realicé el estudio en una escuela preescolar privada situada en Xalapa, Veracruz, la cual ofrece una educación de tipo “tradicional”. Realizar mi investigación en esta escuela me permitió conocer el *libreto* en un tipo de educación que puede pensarse, es imperante en México, así como adentrarme en el *libreto* que poseen docentes de tercer grado de preescolar que laboran dentro del sector privado cuyos alumnos obtienen puntajes mayores dentro del área de matemáticas al término de la educación preescolar, en comparación con los que asisten a las escuelas públicas, según la prueba nacional Excale.

La investigación en la escuela preescolar la realicé en dos fases. La primera la dediqué a conocer el contexto de la escuela, así como a recabar las bitácoras de las docentes, las evaluaciones que aplican a sus alumnos, sus planeaciones y, los libros que utilizan para enseñar a sus alumnos el tema de *Número*. En la segunda fase realicé entrevistas abiertas a las docentes para conocer sus concepciones acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, tanto individuales como a nivel grupal. Al finalizar ambas fases llevé a cabo el análisis de la información recabada en la que identifiqué las concepciones que como grupo poseen las docentes entrevistadas sobre la enseñanza y al aprendizaje del tema *Número* en preescolar. Las concepciones que encontré las organicé en tres apartados de acuerdo con el estudio de Stigler y Hiebert (1999) : qué son las matemáticas para el grupo docente,

el rol del docente dentro de la enseñanza del tema Número en preescolar y el rol del alumno dentro del aprendizaje de este tema.

A continuación presento un resumen de los hallazgos de cada uno de estos apartados.

#### *El rol del docente dentro de la enseñanza del tema Número en preescolar*

Dentro de este apartado encontré que el grupo docente entrevistado parece considerar que las acciones que deben llevar a cabo para enseñar el tema de *Número* son: indicar al alumno una forma de interpretar signos y de usar procedimientos de cálculo, evaluar que los alumnos realicen correctamente los procedimientos de cálculo (suma y resta), así como lograr que los alumnos conozcan y reconozcan los números escritos. También consideran esencial reafirmar los procedimientos matemáticos a través de ejercicios, ya sean los que vienen en sus libros de texto o los que les asignan como tareas a realizar en casa y, mantener orden y disciplina en el aula.

#### *El rol del alumno dentro del aprendizaje del tema Número en preescolar*

El grupo docente parece considerar que para aprender el tema de *Número* el alumno debe poner atención en clase y comportarse dentro del aula con orden y disciplina, esto debido a que para reproducir símbolos y procedimientos de cálculo es necesario que el alumno observe cuidadosamente los procedimientos que las docentes les muestran para realizar sumas y restas.

Así, para el grupo docente el alumno debe esforzarse por realizar los procedimientos sin cometer errores. El alumno debe ser trabajador y poner su mayor esfuerzo en la realización de las tareas que se le asignen.

### Qué son las matemáticas para el grupo docente

Las ideas sobre el aprendizaje y la enseñanza del tema *Número*, que poseen las docentes del preescolar en estudio, son consecuencia directa de las concepciones que poseen sobre las matemáticas como área de conocimiento, ya que para ellas las matemáticas parecen ser un cuerpo de conocimiento rígido, constituido de signos gráficos, cuyos significados son convencionales, y de procedimientos de cálculo preestablecidos, que deben ser realizados rápida y correctamente. Además, para ellas la utilidad de las matemáticas fuera de la escuela parece estar restringida a la utilización de los procedimientos de cálculo en situaciones de compra-venta, y a la lectura de símbolos numéricos.

El *libreto* que encontré en este estudio sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas posee similitudes y diferencias con respecto a otros países como son: Estados Unidos y Japón, cuyos *libretos* fueron documentados por Stigler y Hiebert (1999) dentro de su estudio. Los párrafos siguientes los destiné para presentar los puntos de encuentro y desencuentro entre los tres *libretos*.

En lo que respecta al rol docente, en Estados Unidos consideran que las labores a desempeñar frente a la enseñanza de las matemáticas en octavo grado básico están: mantener a los alumnos ocupados y prestado atención, esto con la intención de que éstos observen cuidadosamente los procedimientos matemáticos realizados por el docente para reproducirlos posteriormente. Es también esencial para los docentes de Estados Unidos proponer diversos ejercicios a sus alumnos así como proporcionarles ayuda a aquellos que se encuentren desalentados con las actividades matemáticas.

Las ideas sobre el rol docente que poseen maestros de matemáticas estadounidenses coinciden con algunos puntos que identifiqué en las docentes entrevistadas dentro de mi estudio, ya que éstas también consideran que deben lograr que los alumnos enfoquen la atención en sus enseñanzas, así como

proporcionarles apoyos si presentan dificultades y, brindarles varios ejercicios para la consolidación de los procedimientos matemáticos enseñados.

Pese a las similitudes existentes en las actividades que realizan los docentes de Estados Unidos y de las docentes que entrevisté sobre la enseñanza de las matemáticas sus acciones están dirigidas en diferentes direcciones. Mientras que en Estados Unidos las acciones están encaminadas a promover la resolución de diferentes tipos de problemas matemáticos, las docentes de preescolar entrevistadas se enfocan en la reproducción de operaciones aritméticas como la suma y la resta.

En contraste con Estados Unidos y el preescolar en estudio para esta tesis, las acciones que encontraron Stigler y Hiebert (1999) realizan docentes de matemáticas de octavo grado en Japón son diametralmente opuestas, debido a que para los docentes japoneses sus funciones consisten en: plantear problemas complejos y ayudar a que los alumnos los comprendan para que puedan desarrollar algún método de solución. También consiste en observar los métodos de solución de sus alumnos para posteriormente poderlos discutir de manera grupal.

Las actividades realizadas por los docentes japoneses dentro de la enseñanza de las matemáticas en octavo grado básico son consistentes con las acciones que se consideran que deben realizar los alumnos dentro del aprendizaje de esta área de conocimiento, ya que para estos docentes es esencial que los alumnos se esfuercen al resolver los problemas matemáticos. Las dificultades son consideradas parte del proceso natural de aprendizaje. Para los docentes japoneses es importante también que los alumnos participen en debates grupales sobre las distintas metodologías de solución a problemas matemáticos y que aprendan a investigar e inventar nuevas soluciones.

Mientras en Japón es necesario que los alumnos discutan y analicen la pertinencia de sus soluciones matemáticas, en Estados Unidos los alumnos deben ejercitar muchas veces un tipo de problema matemático hasta reducir los errores y la

dificultades al máximo, esto debido a que consideran que los errores muestran el poco dominio del tema. Esta idea que poseen maestros de matemáticas en Estados Unidos coincide con la concepción de aprendizaje que poseen las docentes entrevistadas en este estudio, pues para ellas la falta de errores indica la adquisición de los procedimientos matemáticos enseñados.

Las ideas sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en Estados Unidos, Japón y el encontrado en las docentes entrevistadas nacen de un conjunto de concepciones culturales sobre lo que son las matemáticas como área de conocimiento. A este respecto los docentes japoneses consideran que las matemáticas son un conjunto de relaciones entre conceptos y procedimientos en donde la tarea cognitiva principal a realizar es la reflexión y la creación de soluciones a diversos problemas. Por otra parte, los docentes estadounidenses consideran que las matemáticas son un conjunto de procedimientos para resolver problemas, lo cual, para ellos no es entretenido en sí. El punto en común entre los dos *libretos* es que ven a la resolución de problemas como un elemento esencial dentro de la actividad matemática. En contraste, en el *libreto* documentado en esta tesis, en la educación preescolar privada, las matemáticas son únicamente un conjunto de procedimientos preestablecidos y rígidos.

Al realizar la comparación del *libreto* encontrado en este estudio con el de Estados Unidos y Japón son evidentes las diferencias que se poseen culturalmente, lo cual abre una ventana para observar que la práctica docente se construye en contextos sociales. Para modificar las concepciones que se poseen culturalmente sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en México, es necesario realizar un estudio extenso sobre las concepciones que se poseen acerca de las matemáticas como área académica y así poder diseñar estrategias de formación docentes eficaces, que procuren cambiar el tipo de concepciones existentes, para que se reconozca que las matemáticas pueden ser una actividad interesante por sí misma, creativa y en donde los alumnos produzcan sus propias soluciones. Por ello considero importante que se realicen más estudios como el presentado en esta tesis,

para profundizar en la naturaleza del *libreto* mexicano, y con ello aportar a la mejora de la calidad de educación matemática en nuestro país.

## CONCLUSIONES

Al realizar el estudio, sobre el *libreto* que poseen docentes de tercer grado de preescolar sobre la enseñanza y el aprendizaje del tema *Número*, no encontré que propongan como una de sus actividades pedagógicas la resolución de problemas, en donde los alumnos pongan en juego habilidades de conteo. Este hecho es desafortunado, pues una educación matemática en preescolar de este estilo no brinda a los alumnos la oportunidad para construir el concepto de número.

Por otro lado, encontrar en este estudio que las docentes entrevistadas abordan el tema de *Número* a través de la enseñanza de procedimientos de cálculo como son la suma y la resta, me indica que las docentes probablemente poseen conocimientos vagos o confusos sobre lo que implica enseñar habilidades de conteo. Además, aunque estos procedimientos de cálculo no son un tema previsto dentro del currículum nacional para este nivel educativo, es comprensible que las docentes lo incluyan como prioridad dentro de la enseñanza de las matemáticas, pues hay que recordar que esta escuela prepara a los alumnos para ingresar a escuelas primarias privadas de la zona, en las cuales se les realiza a los alumnos exámenes de ingreso sobre este tipo de operaciones aritméticas.

Así, el estudio presentado en esta tesis corrobora que aunque las escuelas preescolares privadas obtienen una puntuación mayor dentro de las evaluaciones nacionales Excale en el tema *Número*, esto no implica que estén brindando una educación matemática adecuada para este nivel educativo.

Más allá de lo que las docentes entrevistadas consideran sobre la enseñanza y el aprendizaje del tema *Número*, el hecho de que consideren a las matemáticas como un área académica en donde la creatividad, la reflexión y la resolución de problemas no son actividades necesarias para su aprendizaje conlleva a una enseñanza de las matemáticas memorística, en donde los alumnos se convierten en reproductores de procedimientos; o bien, reproductores de símbolos y signos sin que su uso tenga la función de comunicar ideas matemáticas. Por tal motivo, es muy

importante reconocer este tipo de concepciones intelectuales para poder crear dispositivos que ayuden a modificar estas creencias.

Al considerar la práctica docente como una actividad cultural puedo plantear como hipótesis que las concepciones intelectuales que encontré que poseen docentes de preescolar sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas no son exclusivas de la escuela en donde realicé la investigación, sino más bien parte de un conjunto de concepciones intelectuales que poseen otras docentes de educación básica. Bajo esta consideración podrían explicarse los resultados que obtiene México en la evaluación internacional *PISA*, en el que los alumnos responden problemas matemáticos en los cuales se tienen que aplicar operaciones y no en aquellos en donde deban crear o proponer soluciones.

Es importante, desde mi perspectiva, seguir profundizando en el estudio sobre el *libreto* que poseen otras docentes de educación preescolar que laboren tanto en preescolares privados como públicos, esto con la finalidad de conocer a profundidad las concepciones que poseemos culturalmente sobre las matemáticas y poder planear intervenciones para modificarlas y así, mejorar la calidad de la enseñanza de las matemáticas que se brinda en México en este nivel educativo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ávila, A. et al. (2004). *La reforma realizada. La resolución de problemas como vía del aprendizaje en nuestras escuelas*. México. SEP-SEByN.
- Chamorro, M. (2006). *Didáctica de las Matemáticas*. Madrid. Ed. Pearson. (pp. 141-254).
- Charnay, R. (1994). *Aprender por medio de la resolución de problemas*. En Parra, C. & Saiz, I. (2004). *Didáctica de Matemáticas. Aportes y reflexiones*. Barcelona. Ed. Paidós. (pp. 51-63).
- Cortina, J.L. (2006). *Las mediciones de la calidad del aprendizaje matemático en México: ¿qué nos devela la prueba PISA 2003 y cómo podemos responder?*. En Educación Matemática. (2006). México. Ed. Grupo Santillana. (pp. 161-176).
- Freudenthal, H. (1983). *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. Dordrecht. Ed. Mathematics Education Library.
- Giroux, A. (1988). *Los profesores como intelectuales. Hacia una pedagogía crítica del aprendizaje*. Madrid. Ed. Paidós. (pp. 171-178)
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación [INEE]. (2008). *El Aprendizaje en Tercer Grado de Preescolar en México*. México. INEE. (pp. 41-61).
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación [INEE]. (2008). *Exámenes de Calidad y Logro Educativos [Excale]*. México. INEE. (pp.25-40).
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación [INEE]. (2013). *Pisa. Recuperado el 13 de Septiembre del 2013*, de <http://www.inee.edu.mx>.

- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación [INEE]. (2013). *Prácticas pedagógicas y desarrollo profesional docente en preescolar*. México. INEE
- Kamii, C. (1982). *El número en la educación preescolar*. Madrid. Ed. Aprendizaje Visor. (pp. 9-29).
- México. Diario Oficial de la Federación. (2002). Poder ejecutivo. Secretaría de Gobernación. (Primera Sección, Tomo DXC, No. 9). Recuperado de <http://www.sepyc.gob.mx/consultas/marcoLegal/decretos/decreto%20por%20el%20que%20se%20aprueba%20el%20diverso%20por%20el%20que%20se%20adiciona%20el%20articulo%203º.pdf>
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1992). *Estándares curriculares y de evaluación para la educación matemática*. Washington, D.C. The National Council of Teachers of Mathematics. (pp. 1-18).
- Rosbach, A & Hinojosa, Marcela. (2012). *Juega con las matemáticas*. México. Ed. Trillas.
- Sampieri, R. Fernández-Collado, C. Baptista, P.(2006). *Metodología de la investigación*. México. Ed. Mc Graw Hill. (pp. 500-700).
- Secretaría de Educación Pública (S.E.P). (2004). *Plan de Estudios 2004*. Educación Básica. México. Sin Editorial.
- Secretaría de Educación Pública (S.E.P ). (2006). *Plan de Estudios 2006*. Educación Básica. México. Sin Editorial.
- Secretaría de Educación Pública (S.E.P). (2011). *Plan de Estudios 2011*. Educación Básica. México. Sin Editorial. (pp.8-38, 48-29,87-88).

Secretaría de Educación Pública (S.E.P). (s.f). *Información general de la prueba PISA*. Recuperado el 13 de Septiembre del 2013, de <http://www.pisa.sep.gob.mx/pisa>

Secretaría de Educación Pública (S.E.P). (s.f). *Sobre la Reforma Integral de Educación Básica [RIEB]*. Recuperado el 13 de Septiembre del 2013, de <http://www.basica.sep.gob.mx/reformaintegral/sitio/?act=rieb>

Serrano, J.M. (2008). La enseñanza del concepto de número en preescolar. Un punto de vista constructivista. México. Ed. Trillas. (pp. 21-47).

Shulman, S. (1987). *Conocimiento y Enseñanza: fundamentos de la Nueva Reforma. En Profesorado*. Revista de currículum y formación de profesorado. (2005). Granada. Universidad de Granada. (pp. 1-30).

Stigler, J., & Hiebert, J. (1999). *The Teaching Gap. En Best ideas from the World's Teachers for Improving Education in the Classroom*. Traducción al castellano de Rose Cave. New York. Free Press. (pp.57-141).

Strauss, A. & Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Bogotá. Ed. Universidad de Antioquia.

Thompson, A. (1984). *The relations of teacher's conceptions of mathematics and mathematics teaching to instructional practice*. San Diego. Ed. Educational Studies in Mathematic. (pp.105-127).

Wittrock. (1990). *La investigación de la enseñanza, III. Profesores y alumnos*. Barcelona. Ed. Paidós/Ministerio de Educación y Ciencia.

## ANEXO

### 1. Guía de la entrevista

Dado que el objetivo de la tesis es la investigación del *libreto* del docente sobre la enseñanza del tema *Número* en preescolar se diseñó una guía para la entrevista abierta, que se muestra a continuación.

1. Tiempo de laborar en tercero de preescolar.
2. Último grado académico.
3. El tiempo que dedica al área de matemáticas a la semana dentro de su horario escolar.
4. La utilidad que para ellas tiene la enseñanza de las matemáticas a nivel preescolar.
5. La idea que tienen sobre la enseñanza de temas que no están dentro del plan curricular nacional como lo son la suma y la resta.
6. Las didácticas que ocupan para enseñar las matemáticas en el aula.
7. La visión que poseen sobre el plan curricular nacional establecido en el P.E.P.
8. Los materiales en que se apoyan para la impartición de la materia.
9. La forma de evaluar a sus alumnos en diferentes momentos del ciclo escolar.
10. El grado de gusto o disgusto que les representa la materia.

## 2. Ejercicios de suma y resta en el libro de texto no oficial

<b>Tema</b>	Sumas.
<b>Descripción</b>	<p>En la parte superior hay animales en conjuntos y en la mitad de ellos el signo (+), después el (=) a un conjunto.</p> <p>En la parte media hay unos recuadros donde los niños deben repetir de manera escrita el signo.</p> <p>En la parte inferior de la hoja se encuentran conjuntos de animales y sumas, donde los niños deben encontrar el resultado.</p>
<b>Indicaciones del texto</b>	<p>¿Conoces el signo de la suma? Escríbelo. Haz las operaciones.</p> <p>Comenta el significado de la suma (agregar, encontrar, juntar y ganar).</p>

Figura 2. Muestra la descripción y las indicaciones del ejercicio denominado “sumas” dentro del libro de texto no oficial que utilizan en el preescolar en estudio (Rossbach et al, 2012).

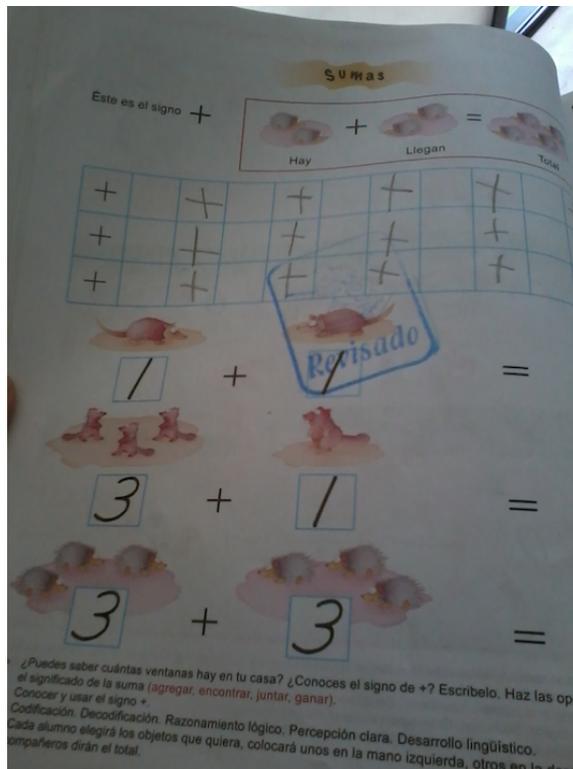


Figura 3. Esta imagen muestra la página de la actividad “sumas” dentro del libro de texto no oficial utilizado en la escuela preescolar de estudio (Rossbach et al, 2012).

<b>Tema</b>	Sumas.
<b>Descripción</b>	Se encuentran varias operaciones de suma de manera vertical con dos cuadros vacíos para los sumandos y un cuadro vacío para el total. Cada sumando tiene de lado derecho una cantidad de dibujos igual al sumando que debe colocar el niño. Para que el niño realice la operación y obtenga el total. 
<b>Indicaciones del texto</b>	Realiza las operaciones en cada caso.

Figura 4. Muestra la descripción y las indicaciones de un ejercicio de sumas dentro del libro de texto no oficial que utilizan en el preescolar en estudio (Rossbach et al, 2012).

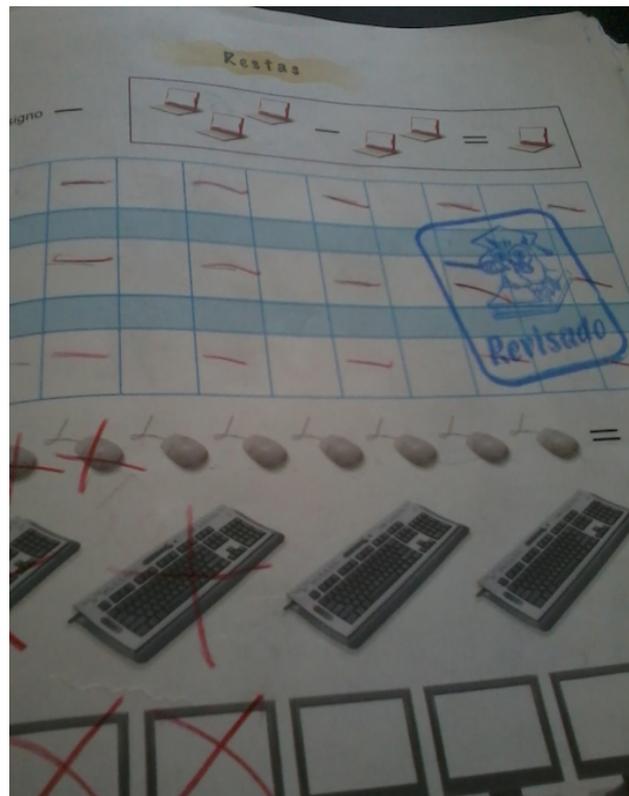


Figura 5. Esta imagen muestra la página de la actividad “restas” dentro del libro de texto no oficial utilizado en la escuela preescolar de estudio (Rossbach et al, 2012).

### 3. Libro de texto no oficial

<b>Tema</b>	Conjuntos y signos.
<b>Descripción</b>	En la parte superior de la hoja se encuentran los siguientes animales: oveja, gallina, pez, caballo, puerco y foca. En la parte media de la hoja están los símbolos: $\in$ (pertenecer) y $\notin$ (no pertenecer). En la parte inferior de la hoja hay dos dibujos, de lado izquierdo está una playa y de lado derecho una granja.
<b>Indicaciones del texto</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Remarca los signos.</li><li>- Une los animales al signo y al lugar que pertenecen y al que no pertenecen. Utiliza diferentes colores en cada uno.</li></ul>

Figura 6. Muestra la descripción y las indicaciones del ejercicio denominado “conjuntos y signos” localizado en el libro de texto no oficial que utilizan en el preescolar en estudio (Rossbach et al, 2012).

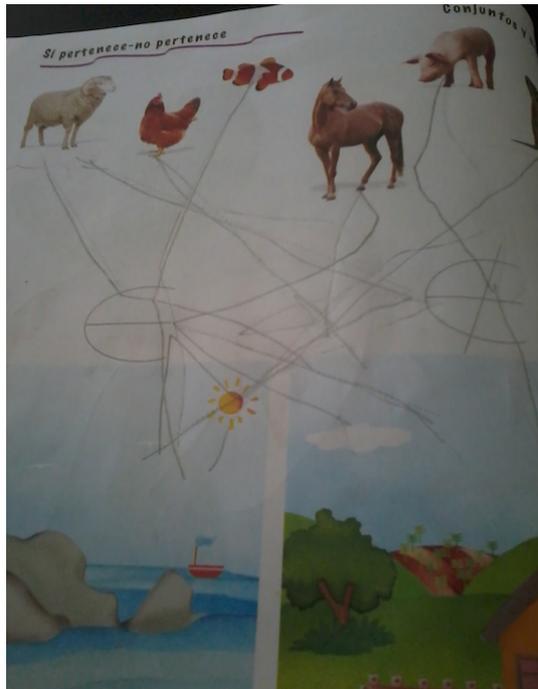


Figura 7. Esta imagen muestra la página de la actividad “si pertenece-no pertenece” dentro del libro de texto no oficial utilizado en la escuela preescolar de estudio (Rossbach et al, 2012).

<b>Tema</b>	Conjuntos y signos.
<b>Descripción</b>	En la parte superior de la hoja se muestra un oso el signo de (=) y otro oso. Después hay una tabla en donde en la primera columna se encuentra el signo de (=). Posteriormente se encuentran grafismos.
<b>Indicaciones del texto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿A qué nos referimos cuando decimos que algo es igual?</li> <li>- ¿Qué significa el signo (=)?</li> <li>- Comenta por qué son iguales estos osos. Abajo busca las figuras iguales y únelas.</li> </ul>

Figura 8. Muestra la descripción de la actividad denominada “Conjunto y signos” dentro del libro de texto no oficial utilizado en el preescolar de estudio. Dentro de esta actividad se introduce el signo (=)(Rossbach et al, 2012).

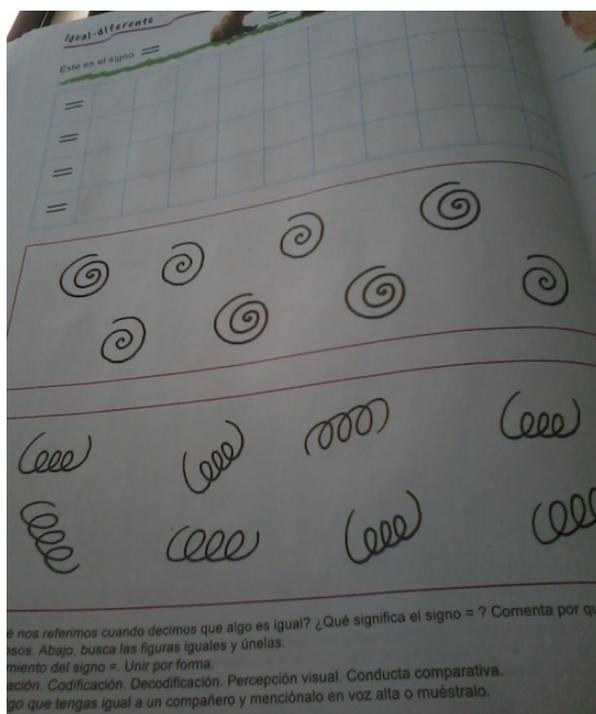


Figura 9. Muestra la página de la actividad denominada “Conjunto y signos” dentro del libro de texto no oficial utilizado en el preescolar de estudio (Rossbach et al, 2012).

<b>Tema</b>	Conjuntos y signos.
<b>Descripción</b>	En la parte superior hay dos grupos de ranas y en la mitad de ellas el símbolo (>) mayor que. Posteriormente hay figuras de pelicanos y en medio el símbolo (<) menor que. Al final hay un recuadro que tiene columnas y en el primer recuadro el símbolo mayor que y menor que.
<b>Indicaciones del texto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observa las ilustraciones. ¿Necesitas contar los animales de cada grupo para saber cuál es mayor o menor que el otro?</li> <li>- ¿Conoces el significado de los símbolos &gt; y &lt;?</li> </ul>

Figura 10. Muestra la descripción de la actividad denominada “Conjunto y signos” dentro del libro de texto no oficial utilizado en el preescolar de estudio, en la que introducen los símbolos (<) y (>)(Rossbach et al, 2012).

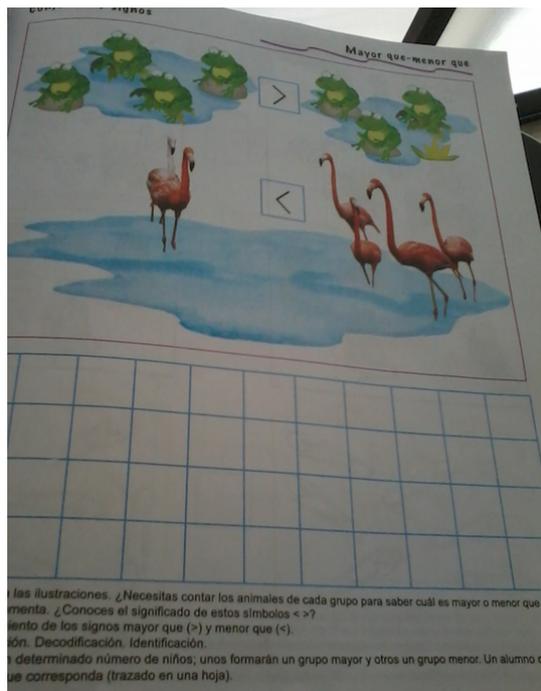


Figura 11. Muestra la página de la actividad denominada “Conjunto y signos” dentro del libro de texto no oficial utilizado en el preescolar de estudio. En esta actividad los alumnos deben reproducir los signos (<) y (>)(Rossbach et al, 2012).