



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS  
DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

**Sede Sur  
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES EDUCATIVAS**

**PROCESOS DE APROPIACIÓN DE LOS LINEAMIENTOS PARA LA  
ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DEL NÚMERO CON BASE EN EL  
PROGRAMA DE EDUCACION PREESCOLAR 2004**

Tesis que para obtener el grado de maestra en ciencias con  
Especialidad en Investigaciones Educativas

Presenta

**Claudia Monje Reyes**

Licenciada en Educación Preescolar

Directora de Tesis

**Irma Rosa Fuenlabrada Velázquez**

Maestra en Ciencias

**Febrero, 2013**

Calzada de los Tenorios 235, Col. Granjas Coapa, C.P. 14330, Apartado Postal 86-355, México  
D.F. Tel. 54 83 28 00, fax 56 03 3957

RESUMEN. El presente trabajo de investigación se inscribe en el marco de los procesos de actualización y formación continua para docentes en servicio. Busca compartir reflexiones derivadas del diseño, experimentación y análisis de una propuesta de actualización con un grupo de educadoras, utilizando el recurso metodológico de la ingeniería didáctica. La propuesta está sustentada en contribuciones de investigaciones sobre el rubro y aportes de la Didáctica de las matemáticas.

La ingeniería didáctica se concreta en un curso taller denominado: *Desarrollo del pensamiento matemático. El número sus usos y funciones*. Esta propuesta pretende provocar de manera controlada la movilización de creencias docentes acerca de la matemática en general y del número en particular. Igualmente busca dar cuenta de algunas consideraciones didácticas que aporten elementos para el subsecuente diseño de propuestas de actualización que apoyen a las profesoras en la transformación de sus prácticas. Atender las creencias presentes en este grupo de educadoras acerca de qué se enseña, cómo se enseña y cómo se aprende; permitió la selección de los medios didácticos más adecuados para provocar su movilización a partir de las interacciones desplegadas durante las situaciones didácticas y sobre sus experiencias en aula.

ABSTRACT. The present researching work forms part of the actualization processes and continuous training for teachers on duty. It tries to share reflections arising from the design, the experimentation and analysis over one updating proposal implemented with one group of preschool teachers; using the didactic engineering as a methodological resource. This proposal is based both in contributions of this specific researching field and by the ones provided by Didactic of mathematics.

The didactic engineering was applied and culminated in a workshop named: *Development of the mathematical thinking. The number, its uses and its functions*. This research tries to provoke in a controlled way the mobilization of the beliefs teachers over mathematics in a general way and over the number in a particular way. Also attempts to give information over some didactic considerations that gives elements for the subsequent designing of proposals for updating. to support teachers in the transformation of their practices Attend to the beliefs presented in this group of preschool teachers over what is teach, how it is teach and how it is learned; allowed the selection of the most suitable didactic means to trigger beliefs mobilization from the interactions deployed during the didactic situations and over the experiences of the preschool teachers in classroom.

## Dedicado a

A los niños mexicanos, porque con su presencia en las aulas, animan a miles de educadoras en su búsqueda constante de la creación de condiciones de enseñanza que repercutan en su aprendizaje.

A las maestras que con entusiasmo participaron en esta investigación y a los niños de sus grupos, porque sin ellos, no hubiera sido posible.

A mi tutora Irma Fuenlabrada por compartir conmigo no sólo sus amplios conocimientos académicos, sino su vasta experiencia y su calidad humana.

A la Dra. Judith Kalman, a la M. en C. Eva Moreno y a la M. en C. Ruth Valencia por su atenta lectura y valiosos comentarios.

A los investigadores, a los trabajadores del DIE, al Dr. D. Block y los integrantes del seminario de Didáctica, así como a mis compañeros de generación por crear un ambiente donde me fue posible aprender, reflexionar y crecer.

A Araceli y a Roberto por andar este trayecto conmigo codo a codo y permitirme asomarme a la belleza de su esencia.

## Índice

	Página
Introducción	7
Capítulo I. Marco teórico metodológico de la investigación	13
1. Breve recorrido de la investigación educativa sobre la formación de profesores y la matemática.	13
2. Creencias docentes.	18
3. La apropiación.	21
4. Las praxeologías para adentrarse a la comprensión de las complejidades de la formación de docentes en servicio.	23
5. La ingeniería didáctica como metodología de investigación.	26
5.1. El papel de los problemas y/o las situaciones problemáticas en la ingeniería	30
5.2. El curso-taller de la ingeniería.	31
6. El referente empírico	32
Capítulo II. La reforma y el Programa de educación preescolar 2004: una mirada a procesos de actualización docente.	34
1. Del Programa de Educación Preescolar 2004 a la reforma del 2011: continuidades y rupturas.	34
1.1. El Programa de educación preescolar 2004.	35
1.2. El Programa de la Reforma Integral de la Educación Básica 2011.	38
1.3. El acuerdo 592	39
1.4. Entre las continuidades y las rupturas de los dos Programas.	39
2. La implementación del PEP04 y la actualización de las educadoras.	45
3. Algunas consideraciones al margen.	48

Capítulo III. Creencias docentes acerca del aprendizaje y de la enseñanza.	52
1. Creencias docentes acerca del conocimiento de las matemáticas y del número en correlación con la enseñanza y su aprendizaje.	54
1.1. Dificultades de la matemática y del número.	54
1.2. Los esfuerzos de actualización.	59
1.3. El aprendizaje infantil y los saberes previos.	63
2. Creencias docentes relacionadas con los lineamientos metodológicos implicados en la enseñanza y sus consecuencias en el aprendizaje de los niños de preescolar.	64
2.1. La intervención docente y la resolución de problemas.	64
2.2. La planificación.	68
2.3. Las formas en que aprende el niño y el uso de los materiales.	71
Capítulo IV. Una propuesta de actualización para educadoras: el diseño de una ingeniería didáctica.	74
1. Las docentes participantes en la experimentación.	75
2. Los supuestos y componentes esenciales de la ingeniería.	77
3. Las creencias docentes.	81
4. Las pretensiones de la ingeniería.	84
5. Los contenidos de enseñanza y los recursos metodológicos.	85
5.1. El conteo y los números.	85
5.2. Usos y funciones del número.	87
5.3. Consideraciones metodológicas para propiciar nuevas prácticas docentes.	88
5.3.1. El material de desarrollo curricular.	90
6. Organización general: tiempos, contenidos y actividades del curso-taller.	91
Capítulo V. Ingeniería didáctica: la movilización de las creencias docentes	94
1. Secuencia de situaciones problemáticas que permiten la movilización de creencias.	96

1.1. Condiciones didácticas para llevar a cabo la secuencia de situaciones problemáticas.	97
1.2. Desarrollo de la secuencia de situaciones problemáticas.	100
1.2.1. El conteo de colecciones.	101
1.2.2. El conteo y la estimación de cantidades.	114
1.2.3. La clasificación, el orden y la seriación cuantitativa.	119
2. Revisión reflexiva y analítica de la práctica docente.	123
2.1. Condiciones didácticas para la revisión y el análisis de la experimentación en aula.	124
2.2. La manipulación de materiales como condición necesaria para el aprendizaje.	125
2.3. El éxito como sinónimo de aprendizaje y el error como evidencia de fracaso.	132
2.4. Los problemas como demostración de conocimientos.	142
2.5. Trabajar con un equipo a la vez de manera rotativa.	151
Conclusiones.	157
Referencias Bibliográficas.	169

## Introducción

El diseño curricular que aparece con el Programa de Educación Preescolar 2004 (PEP04) sustentado en un enfoque constructivista del aprendizaje infantil, requiere acciones de actualización o de formación continua que acompañen a las educadoras, en la comprensión y profundización de las directrices esenciales para recorrer este camino que se propone con la intención de mejorar los servicios prestados en los planteles educativos del nivel.

Distintas instancias que buscan apoyar la formación en el servicio de los docentes, han llevado a cabo esfuerzos diferenciados para colaborar con las educadoras en la tarea de acortar la brecha que se establece entre las formas cotidianas de llevar a cabo el trabajo educativo y la propuesta reformista, sin embargo estos esfuerzos no han dado, al menos en el nivel de las expectativas, muestras de cambios significativos.

La presente investigación nace de la inquietud de comprender por qué los procesos de capacitación y actualización en los que se inscriben los profesores no contribuyen al logro de dicha transformación. Busca indagar acerca de factores que pudieran caracterizar una propuesta de actualización acorde con las necesidades de las educadoras en la búsqueda del cambio en las prácticas docentes que demanda el Programa.

Esta inquietud ubicó nuestros esfuerzos en el diseño, experimentación y análisis de una propuesta de actualización con un grupo de educadoras en servicio. Dicha propuesta constituye un acercamiento a la gestión en aula de los lineamientos metodológicos y curriculares del campo de Pensamiento Matemático del PEP04, específicamente sobre el trabajo con el número.

La investigación busca esencialmente compartir reflexiones derivadas del análisis del diseño de una propuesta de actualización y de su implementación en un curso-taller para educadoras. La propuesta está sustentada en contribuciones de investigaciones al respecto y aportes de la Didáctica de las Matemáticas. La intención de dar a conocer los resultados obtenidos no encierra la pretensión de que esta propuesta sea replicada en otros espacios; nuestra intención se centra en aportar algunas consideraciones didácticas que puedan brindar elementos para el subsecuente diseño de propuestas de actualización que permitan obtener la transformación de las prácticas docentes, optimizando los recursos disponibles.

Asumimos que la tarea a la que se enfrentan las educadoras a partir de la vigencia del PEP04 es compleja porque no encuentra antecedentes en las prácticas desplegadas por las

docentes hasta la aparición de dicho Programa. Les demanda cambios sustanciales en las formas de gestionar la enseñanza y los aprendizajes en las aulas.

El enfoque sobre enseñanza y aprendizaje que subyace en el Programa 2004 de Educación Preescolar en México está inscrito en una tendencia mundial educativa con la que guarda similitud. Muchas experiencias de formación de profesores y agendas de trabajo que buscan cambios en las prácticas docentes consideran que atender las creencias de los educadores es una condición esencial en el proceso de transformación. Tomando en cuenta estas premisas es que se buscó que las educadoras participantes en este proceso reflexionaran acerca de: a) sus creencias sobre las nociones del número susceptible de enseñarse en el preescolar; b) de sus prácticas de enseñanza y c) de sus ideas acerca de cómo aprenden los niños. Esto se realizó en el entendido que son factores de peso que modelan la toma de decisiones en su trabajo áulico.

Este estudio tiene como objetivo central aproximarse a la comprensión del proceso de movilización de las creencias de las educadoras sobre la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en general y sobre el número en particular, de igual forma busca dar cuenta de los medios didácticos que posibilitan - o no- el tránsito de las creencias que ostentan las participantes hacia un encuentro más cercano con las posturas constructivistas del aprendizaje que subyacen en el PEP04.

Desde esta intención es que planteamos las siguientes preguntas que guiaron la investigación:

- ¿Cuáles son las prácticas de las educadoras que dificultan la implementación del campo de pensamiento matemático de acuerdo al PEP04 y cómo se expresan las creencias sobre el número, su aprendizaje y su enseñanza?
- ¿De qué manera se posibilita la redefinición de las creencias docentes al enfrentarse a situaciones problemáticas relativas a los primeros números y al interactuar con sus pares?
- ¿De qué manera impacta a las creencias de las educadoras sobre el número, su enseñanza y su aprendizaje la experimentación en el aula de situaciones didácticas y la discusión con sus pares de los resultados de esa experiencia?

En el presente documento se exponen los resultados obtenidos en el análisis del diseño y desarrollo del curso-taller para educadoras denominado: *Desarrollo del pensamiento matemático. El número sus usos y funciones*, teniendo como referente el enfoque metodológico y curricular del PEP04. Éste se experimentó con un grupo de nueve educadoras que se encontraban frente a grupo en el ciclo escolar 2010-2011, las docentes participantes



estaban interesadas en acceder a conocimientos que les permitieran mejorar sus formas de enseñar en correspondencia a la reforma educativa propuesta para el nivel.

### *La metodología de la investigación.*

La ingeniería didáctica (Artigue, 1995) que se llevó a cabo en este estudio encuentra sus antecedentes en una investigación reportada por Fuenlabrada (2010), en la que se analiza un espacio didáctico que aproxima las prácticas cotidianas de las educadoras con los conocimientos curriculares y metodológicos necesarios en el marco de los lineamientos signados en el PEP04.

Uno de los referentes teóricos que soportan a la ingeniería, es la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD) de Guy Brousseau (2007). Ésta teoría permite adentrarse a la comprensión de las interacciones que tienen lugar en el triángulo didáctico: profesor, alumno y conocimiento en el espacio particular del aula. Desde esta perspectiva el aprendizaje se considera como una forma de adaptación a un medio problemático que se modela para que tengan lugar de manera intencionada un conjunto de interacciones con la pretensión de que el alumno -docente en el caso que nos ocupa-, se apropie de un saber constituido.

El propósito de la ingeniería es desarrollar procesos reflexivos que permitan un eventual cambio de las creencias que al inicio del proceso ostentaban las maestras con base en: a) la resolución, durante el curso-taller, de situaciones problemáticas que cuestionan dichas creencias; b) la experimentación en aula de organizaciones matemáticas y didácticas<sup>1</sup> que cuestionan desde otra perspectiva a esas creencias; c) el reporte escrito y defensa en las sesiones del curso-taller de la experimentación áulica realizada.

De esta forma las situaciones problemáticas y/o los problemas que enfrentaron las educadoras representan una componente esencial del proceso de actualización porque permitieron documentar y analizar el papel que juegan las interacciones en el paulatino proceso de apropiación, en un espacio de reflexión sobre lo actuado.

La ingeniería didáctica, como metodología de investigación permite además, dar cuenta de las relaciones entre la investigación y la acción con respecto al sistema de enseñanza -Chevallard 1982- (citado en Artigue, 2002). Requiere de un análisis *a priori* de acuerdo al cual se determinan los supuestos que permiten el diseño de las situaciones didácticas y sus efectos posibles en el momento de su implementación con las docentes.

---

<sup>1</sup> Tomadas de una Propuesta de Desarrollo Curricular (Fuenlabrada et al, 2010, 2010<sup>a</sup>)

Estos supuestos se contrastan con la puesta a prueba, lo que da lugar al análisis *a posteriori* permitiendo confirmar o rechazar los supuestos que fundamentaron la ingeniería.

Para el análisis *a priori* de la ingeniería fue imprescindible considerar las creencias docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en el preescolar, particularmente a partir de la entrada en vigencia del PEP04. Mientras que para el análisis *a posteriori* se documentó el enfrentamiento de las docentes con los problemas planteados en la ingeniería; la confrontación de ambos análisis permitió mirar cómo es que dichas creencias se movilizaron y a su vez, se consiguió valorar las condiciones didácticas que permitieron dicha reconversión, así como hacer patente algunas creencias que se resistieron al cambio.

En la búsqueda de la transformación de las prácticas fue necesario que la ingeniería proveyera a las docentes la oportunidad de acceder a conocimientos matemáticos que desconocían por no estar contemplados en los programas que antecedieron al del 2004. De igual forma fue indispensable conocer cómo es que las educadoras van reflexionando sobre sus creencias iniciales cuando enfrentan, no sólo la resolución de los problemas planteados en el curso- taller, sino también en la reflexión que les suscita las acciones que realizaron, dando paso a procesos de apropiación que tienen que ver con formas de pensar diferente acerca de cómo se enseña y qué se enseña, al tiempo que se replantean las estrategias con las que es posible que el niño en el preescolar desarrolle su pensamiento matemático a la vez que va adquiriendo conocimientos.

Los procesos reflexivos tienen lugar en la creación de un medio diseñado en la ingeniería que propicia en las sesiones del curso-taller interacciones entre pares mediadas por las devoluciones del experto que acompaña los trabajos. El diseño de este espacio permitió el intercambio de ideas y experiencias, plantear y resolver dudas surgidas del estudio y puesta en práctica de algunas fichas de trabajo sobre el número (Fuenlabrada et al, 2010, 2010<sup>a</sup>), analizar los contenidos y discutir las distintas formas de solución de las actividades de enseñanza y las posibilidades de aprendizaje de los niños. En el periodo comprendido entre cada sesión las educadoras llevaron a cabo la experimentación en aula de dichas fichas, mismas que reportaron y defendieron propiciándose con ello espacios de intercambio y comunicación entre pares y con el experto a cargo.

Para adentrarnos en la complejidad de la formación de docentes en servicio, la noción de praxeología acuñada en la Teoría Antropológica de lo Didáctico (Chevallard, 1999) permitió el análisis de la propuesta de actualización. Esta noción consiente comprender la dialéctica que se teje entre las praxeologías que revelan las educadoras y el conjunto de praxeologías que se marcan como necesarias para que les sea posible desarrollar algunas competencias

que admitan una intervención más efectiva y oportuna en la formación matemática de sus alumnos, en concordancia con la propuesta del Programa 2004.

### *El referente empírico*

Esta investigación es un estudio de caso desde una perspectiva cualitativa y utiliza el enfoque etnográfico como una herramienta que permite documentar el referente empírico. El proceso investigativo y la teoría se construyen paralelamente (Rockwell, 2009), por lo que las categorías de análisis se fueron desplegando durante el proceso mismo.

Para aproximarnos a las creencias docentes se inició con entrevistas individuales semiestructuradas a las nueve educadoras participantes. Se video-grabaron las sesiones del curso taller y se recopilaron los reportes escritos que las maestras elaboraron como parte de sus compromisos en el curso-taller, acompañados en algunos casos de producciones infantiles que se consideran como evidencias del trabajo áulico.

### *La organización del trabajo*

Este documento está organizado en cinco capítulos: El primero comprende el marco teórico metodológico que guía esta investigación, se abordan algunas tendencias en la investigación educativa relacionadas con la formación de profesores y la matemática. Se discute sobre diversos posicionamientos para acotar los términos: creencias docentes y apropiación. Se abordan algunas consideraciones para situar la noción de praxeología y así aproximarse a la comprensión de la complejidad de procesos de formación continua y se hace un breve recorrido acerca de la ingeniería didáctica como marco metodológico de investigación. Se destaca el papel de las situaciones problemáticas y/o los problemas para el trabajo matemático que tiene lugar en el curso-taller para finalmente señalar algunas precisiones sobre la obtención del referente empírico y su análisis.

El segundo capítulo permite ubicar aspectos importantes acerca de la reforma en el preescolar a partir del PEP04 y asomarse a esfuerzos de capacitación y actualización específicamente en lo que corresponde al nivel y las educadoras.

En el tercer capítulo se hace un balance de las creencias docentes dominantes y de sentido común detectadas en el análisis de las entrevistas iniciales buscando comprender sus anclajes y permanencias, además de que constituyeron un insumo indispensable para el análisis *a priori* que demanda la ingeniería

En el cuarto capítulo se analizan las distintas componentes de la ingeniería didáctica que subyace al curso-taller de actualización. Asimismo se hace una sintética descripción del

material de desarrollo curricular para el abordaje de las matemáticas en el nivel (Fuenlabrada et al, 2010,2010a) referente en el diseño mismo de la ingeniería.

El quinto capítulo es el estudio didáctico de la ingeniería que conlleva confrontar el análisis *a priori* con la revisión de lo observado en el desarrollo del curso-taller (análisis *a posteriori*), conjuntamente con la revisión de los reportes escritos de la experimentación en aula y de algunas de las producciones infantiles que acompañaron dichos reportes. Con esto también se da cuenta de la movilización de las creencias docentes presentadas inicialmente y de algunas resistencias.

Finalmente se exponen las conclusiones que derivan del estudio.

## Capítulo I

### Marco teórico metodológico de la investigación

La necesidad de una educación que prepare a los alumnos para enfrentar un mundo en constante cambio, se articula con la problemática de transformación que se exige a las prácticas docentes. Para las educadoras y demás profesores de la educación básica en México, el reto se centra en actualizar sus conocimientos y generar competencias<sup>2</sup> que institucionalmente se consideran necesarios para impartir sus clases. Para enfrentar este reto suelen inscribirse a algún proceso de formación continua. Con ello se espera que la educación que se brinda a los niños les permita vivir experiencias que impacten de manera significativa su desarrollo integral en un proceso de aprendizaje continuo.

En atención a este reto, en las últimas décadas se han registrado una serie de investigaciones relacionadas con la formación inicial y continua de profesores. En general estos estudios buscan aportar elementos que contribuyan a lograr un mejor desempeño de la función docente de acuerdo con las demandas impuestas institucionalmente. Estos esfuerzos están inscritos en tendencias mundiales de investigación educativa, algunas consideraciones serán señaladas a continuación.

#### *1. Breve recorrido de la investigación educativa sobre la formación de profesores y la matemática*

Durante las últimas cuatro décadas del siglo veinte, la investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje en el aula experimentó modificaciones en sus planteamientos teóricos y metodológicos. El aula, prácticamente ausente en las primeras investigaciones cobró relevancia hasta convertirse en el foco mismo de indagación e intervención, existía un predominio de estudios sobre el profesorado en función de los resultados obtenidos por los alumnos, restando al docente reconocimiento de su capacidad de pensamiento, dado que se consideraba como un “técnico”, un agente pasivo, receptor y transmisor de información (Pérez, 1994). Esta tendencia investigativa se centra en el análisis de los comportamientos observables en el profesor, dicho análisis no consideraba el contexto en el que se producían, ni contemplaba el impacto en los procesos de aprendizaje en el alumno.

---

<sup>2</sup> En el marco de esta investigación se utiliza el término: competencia como la “capacidad de movilizar varios recursos cognitivos para hacer frente a un tipo de situaciones” (Perrenoud, 2004:11). Remite a la práctica docente entendida como una actividad reflexiva, dinámica, que involucra no solo lo ocurrido en el salón de clase, sino también comprende la preparación de la enseñanza y la reflexión posterior de lo ocurrido, involucra tanto el “saber” (conocimiento) como el “saber hacer” (prácticas) definido por Chevallard (1999) como praxeología.

En este viraje, las explicaciones desde el paradigma conductista del aprendizaje cedieron terreno a planteamientos constructivistas de corte cognitivo en los años sesenta y socioconstructivistas en los ochenta, las líneas de investigación postulan como premisa fundamental para comprender la complejidad de la realidad escolar atender a factores humanos y contextuales. (Coll y Solé, 2001).

Desde esta visión el profesor es considerado un experto de enseñanza, su tarea se centra en diseñar actividades para promover el aprendizaje de los alumnos de acuerdo con contenidos establecidos institucionalmente -currículum-, el docente emerge como un mediador<sup>3</sup> entre el conocimiento culturalmente establecido y los destinatarios –estudiantes-.

A partir de este papel de mediador, la investigación se ocupa de considerar factores y procesos que permitan comprender cómo es que se configuran las prácticas educativas, aunado a ello, la enseñanza y el aprendizaje ya no son vistos como componentes separados, sino como ingredientes de un mismo fenómeno, lo que admite considerar de manera progresiva los procesos psicológicos subyacentes que producen esta relación (Coll y Solé, 2001).

Los esfuerzos investigativos se preocupan por el profesor como un elemento fundamental de la relación didáctica, examinar algunos rasgos de sus formas de pensar constituye un sustrato básico porque esto parece guiar, aunque no de manera exclusiva, su práctica profesional (Pérez, 1994: 86).

La vida del aula desde la perspectiva enunciada, es caracterizada en términos de intercambios socioculturales<sup>4</sup>. El salón de clases es considerado un espacio social de intercambio, interrelaciones y negociación, enclavado en un contexto institucional que genera condiciones específicas. Desde este posicionamiento la investigación se aboca a indagar acerca de por qué profesores y alumnos presentan determinados comportamientos en respuesta a un contexto de enseñanza y aprendizaje, esta mediación situacional es el eje de las investigaciones. La investigación educativa se desarrolla al cobijo de perspectivas metodológicas cualitativas, situacionales; especialmente las antropológicas y etnográficas – modelo ecológico- (Pérez, 1994: 89-90).

---

3 En este sentido el profesor deja de ser el depositario y transmisor del conocimiento. Su labor consiste en crear las condiciones que favorezcan aprendizajes significativos en sus alumnos atendiendo sus diferencias, de manera que sea posible alcanzar las metas establecida institucionalmente.

4 Se aplica este adjetivo para hacer referencia a una realidad construida por el hombre, propia de un tiempo y un espacio específicos que pueden modelar las formas de interactuar entre individuos. En este sentido el aprendizaje es un proceso donde tienen lugar una serie de ajustes que permiten dar sentido y significado a las experiencias y acciones con otros en un ambiente diferente al de origen.

Así, emerge un campo de trabajo preocupado por el papel que juega el pensamiento del profesor (implícito y explícito) para tomar decisiones, la intención está centrada en identificar las variables que permiten o determinan la construcción de significados respecto a los procesos de enseñanza y aprendizaje. De esta forma las decisiones docentes responden a las expectativas y supuestos acerca de la educación, los alumnos y sus formas de aprender, los materiales didácticos y la naturaleza de la tarea de la enseñanza; todo ello le confiere un significado subjetivo a la tarea docente, entendida como una actividad creativa, reflexiva y experimental que “tiene como base la experiencia social y el conocimiento” (Pérez, 1994: 101). Desde estas premisas es posible considerar al profesor como un sujeto activo.

Si bien es cierto que en los Institutos de Investigación sobre la enseñanza de las matemáticas (IREM) creados en Francia en los sesenta, se emprendieron esfuerzos para apoyar a los profesores en la enseñanza de las “Matemáticas modernas” (Artigue, 2002:3), tanto en su formación inicial como en el servicio, no fue sino hasta la década de los noventa cuando Guy Brousseau, considera el papel del profesor en la relación didáctica como una componente esencial (Ávila, 2006: 37). Desde este aporte la investigación pone de relieve que una gestión eficaz de la situación, demanda importantes mediaciones del docente, por lo que el reto estriba en repensar las interpretaciones de los comportamiento observados en las aulas.

Se emprende entonces la tarea de comenzar a constituir conceptos y metodologías tanto para producir conocimiento acerca de los fenómenos que tienen lugar en las aulas, como para modelar la acción del profesor en ella. Desde esta perspectiva los fenómenos de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas se conciben como un sistema, compuesto básicamente por tres elementos: profesor, alumno y conocimiento matemático y las relaciones que se producen entre ellos.

Las interacciones que tiene un sujeto con un medio problemático permiten acciones que posibilitan la construcción del conocimiento matemático pretendido. Sin embargo, centrarse exclusivamente en los procesos de producción de conocimiento excluye considerar aspectos inherentes a la dinámica del aula, donde el docente como representante de dicho conocimiento es el encargado de orientar las respuestas producidas por los alumnos hacia el conocimiento que institucionalmente se espera obtengan como resultado del paso por el sistema escolarizado. Estas interacciones alumno-medio y profesor-alumno componen el sistema, lo que no permite concebirlas de manera independiente una de otra (Sadovsky, 2004:11).

Posteriormente Brousseau analiza la responsabilidad docente en la relación didáctica desde la noción de “regulación” donde la acción del profesor no se restringe a sólo sostener

un contrato didáctico específico del conocimiento en juego; la labor docente requiere poner en marcha “la elección, la ruptura y la sustitución de contratos siguiendo índices de regulación que condicionan la evolución de la relación didáctica y permiten mantenerla en un ámbito de eficacia aceptable” (Ávila, 2006: 38).

El papel docente involucra entonces mantener las condiciones de la relación didáctica que permitan al alumno acceder al conocimiento abordado, lo que obliga, de acuerdo con las circunstancias presentes en el aula, a mantener contratos o romperlos dando lugar a otros nuevos.

Las decisiones que el profesor va tomando en la clase lo colocan como un agente mediador entre el currículum institucionalmente establecido y el aprendizaje que se espera obtenga el alumno; lo que piensa, decide y hace el docente juega un rol primordial en el proceso de enseñanza e impacta el aprendizaje. Lo que acontece en la clase está relacionado con lo que el educador cree sobre las matemáticas, su aprendizaje y su enseñanza, pero también con lo que conoce de éstos aspectos. Asimismo cabe señalar que las creencias actúan como un filtro, una variable, que influye sobre las prácticas, aunque nuevamente es preciso aclarar que no es la única.

Desde finales de los setenta en México estudios realizados en el Departamento de Investigaciones Educativas en el Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (DIE-Cinvestav) a cargo de Irma Fuenlabrada, Grecia Gálvez, Irma Saiz y David Block, han estado orientadas a estudiar los procesos que se tejen en las aulas de nivel básico en lo relativo a la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, desde una perspectiva de intervención. Es decir, se abocaron al diseño de situaciones didácticas desde un enfoque constructivista del aprendizaje y su experimentación en aula gestionada por el profesor responsable del grupo.

Este andamiaje metodológico les permitió estudiar fundamentalmente los procesos de aprendizaje infantil de la matemática, a la vez, que documentar las acciones docentes que en mayor o menor medida obstaculizaban o favorecían la realización de la situación didáctica diseñada. La documentación de las acciones docentes observadas dio lugar a investigaciones específicas sobre capacitación docente o formación de profesores en servicio. Estos trabajos han tenido como eje el diseño, experimentación y análisis de situaciones problemáticas para profesores, con una postura teórico-metodológica análoga a la que sustentó el trabajo didáctico con los niños.

Se trataba entonces del diseño de situaciones didácticas que cuestionaran los saberes de los profesores sobre la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, sin embargo, muy



rápidamente se evidenció la necesidad de que las situaciones problematizaran también los saberes matemáticos de los maestros, que se develaron deficitarios.

En el informe final de la *Investigación Evaluativa de la Implementación del PEP04. Campo de Pensamiento Matemático*, (Fuenlabrada 2010) se señala entre otros factores, la tensión existente entre los nuevos señalamientos metodológicos del PEP04 y las prácticas y concepciones docentes anteriores a su implementación, que mostraron las educadoras estudiadas. Asimismo la investigación da cuenta del impacto en la práctica docente de los procesos de actualización por los que transitaron esas educadoras.

De igual forma, en otro informe presentado por el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2010) *La educación preescolar en México. Condiciones para la enseñanza y el aprendizaje*, en relación a resultados del horizonte nacional, señala que la mayoría de las educadoras del nivel, presentan creencias alejadas de las orientaciones para el trabajo docente establecidas en el PEP04. Apunta este informe como necesario el explorar en futuros estudios las razones por las que se generan estas brechas de apropiación de la Reforma para el nivel y su relación con la formación inicial docente; la formación en servicio y las oportunidades de capacitación y acompañamiento durante la implementación de la misma.

En concordancia con lo expuesto, la presente investigación se enmarca en los procesos de formación de docentes en servicio, la pretensión general es ahondar sobre cómo desarrollar -a través de una ingeniería didáctica- en un grupo de educadoras, algunas de las competencias docentes que se asumen necesarias para que estén en posibilidad de gestionar en las aulas la propuesta metodológica y curricular del Programa de Educación Preescolar 2004.

Es así como se hace necesario documentar y adentrarse a la comprensión de los procesos que hacen posible fracturar las creencias dominantes y de sentido común de las educadoras, sobre la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en general y sobre el número en lo particular, y dar cuenta de los medios didácticos que lo hacen posible.

El estudio es de orden cualitativo, documenta la realidad presente -implícita y explícita- (Rockwell, 2009) bajo una descripción de las particularidades que presenta un grupo docente heterogéneo ante la puesta en práctica de situaciones didácticas que cuestionan sus saberes docentes. Se realiza una indagación de las interacciones, motivadas en la actualización, que den cuenta de los saberes y creencias expresadas en las acciones y sus correspondientes significados que evidencian las participantes.

## 2. Creencias docentes

Considerando lo expuesto hasta aquí, corresponde ahora orientar la mirada a las formas en que distintas investigaciones han comprendido las creencias, especialmente las creencias docentes, con la intención de crear un marco de referencia que guíe el presente estudio.

En investigaciones acerca de las creencias docentes no existe un claro acuerdo acerca de la definición de este término, lo que ha dado lugar a abordajes distintos desde el marco de las indagaciones que tienen por objetivo su exploración.

Thompson (citado en Ponte, 1999), Pozo (2006) Llinares y Pajares (citado en Moreno y Azcárate 2003: 267) coinciden en señalar a las creencias como ideas, conocimientos que permiten adentrarse a la comprensión de las decisiones y actuaciones de los individuos. Pardo (2006) en cuanto a las creencias docentes señala que son construcciones de orden individual fraguadas en procesos socioculturales de significación ideológica, con un origen histórico-social-cultural, que implica aspectos compartidos entre sujetos.

Otras investigaciones apuntan sobre las diferencias entre creencias sobre el aprendizaje y creencias sobre la enseñanza.

Las creencias sobre la enseñanza incluirán aquello que el profesor considera que significa enseñar, cómo enseñar, incluyendo el papel del profesor, la metodología de enseñanza, los recursos empleados, etc. Así mismo las creencias sobre el aprendizaje se relacionan con las ideas que tiene el profesor sobre los estudiantes, cómo aprenden, sus posibilidades y capacidades de razonar e investigar, su capacidad creativa, la autonomía e independencia para descubrir nuevos conceptos, etc. (Moreno y Azcárate, 2003: 267).

Para dar cuenta de la existencia de normas y creencias que regulan el trabajo matemático, Sadovsky acota que: frente a la resolución de un problema emergen conocimientos de orden distinto a los conocimientos teóricos que podrían considerarse necesarios para resolverlo, son generalmente conocimientos implícitos y muchos de ellos “constituyen el sistema de *normas matemáticas* que una persona ha elaborado como producto de su práctica” que van condicionando las estrategias utilizadas” (2005:38).

Desde estas consideraciones es posible marcar algunas ideas comunes para delimitar la noción de creencias docentes:

- Ideas que expresan formas de pensamiento individual construido en interacción con otros,
- Ancladas fuertemente en la experiencia y las prácticas puesto que remite a ideas generales, desde las cuales se le atribuyen significados y
- Ofrecen un filtro para las acciones y decisiones del profesor.

En la literatura revisada, el término creencias tiene un límite difuso con otro término utilizado en la investigación: concepciones. Ponte (1999) trata de establecer esta diferenciación, anotando como eje de su discusión al conocimiento, delimita la noción de creencia como un tipo de conocimiento individual que se inscribe como verdad en un ámbito determinado, pues contiene una visión general de la realidad, es derivada de la experiencia y está amarrada en la afectividad, sostiene que está relacionada fuertemente con las prácticas. Mientras que concreta a las concepciones como evidencia de una construcción de orden más universal, como marcos organizadores de conceptos, de naturaleza esencialmente cognitiva, pues están sostenidas desde una visión disciplinar que define la forma de abordar la tarea. Finalmente apunta a la dificultad que existe en definir sus significados, pues ambos conceptos suelen estar sumamente vinculados, concluye señalando que la distinción, a fin de cuentas, tiene mucho que ver con el tipo de estudio y la posición del investigador.

Moreno y Waldegg (1992:14), Gibson (1974) y Sánchez (2004) definen concepción como ideas provenientes de redes de información formadas a lo largo del tiempo, compartidas entre las personas y validadas por su uso en circunstancias determinadas.

Para el ámbito particular de la Didáctica de las matemáticas fue posible ubicar el término concepciones con Brousseau, quien lo define como una manera organizada pero particular de tratar una noción matemática.

Las concepciones pueden determinarse teóricamente como conjunto de conocimientos y de saberes, frecuentemente requeridos en simultáneo para resolver situaciones, y pueden determinarse empíricamente como patrones de respuestas coherentes dadas por gran parte de los sujetos a un tipo de situación ( Brousseau, 2007: 43-44).

Artigue (1989) define a las concepciones como manifestación de un saber, puesto que involucran la totalidad de conocimiento de un individuo acerca del objeto, revisten un carácter local e histórico, dado que la situación, las variantes operacionales y el uso, permiten que el sujeto defina un concepto.

Desde estas consideraciones y en el ámbito de la presente investigación, consideramos a las *creencias docentes* como ideas que expresan formas de pensamiento individual (Thompson, 1999; Pozo, 2006; Llinares y Pajares ,2003) construido en interacción con otros, ancladas fuertemente en la experiencia puesto que remite a ideas generales y saberes docentes, desde los que se atribuyen significados, a la vez que sirven como un filtro de las acciones del profesor (Pardo,2006; Moreno y Azcárate, 2003; Sadovsky, 2005) en relación al proceso de enseñanza y de aprendizaje en el que está inserto.

Desde este marco es que se concibe al profesor como actor activo, dado que constantemente toma decisiones que tienen como sustento a las creencias, edificadas en el sentido común, su formación y experiencia profesional, así como en las interacciones que primordialmente teje cotidianamente con sus colegas y alumnos.

Las creencias constituyen un conocimiento con naturaleza histórica que se va modificando y sufre adaptaciones a través del tiempo, éstas se sustentan en experiencias disímiles que permean las formas de “hacer” del docente, justificando su permanencia en cuanto al grado de aceptación que producen en relación a los alumnos y sus aprendizajes, así como la pertinencia y bienestar que implican para el profesor mismo.

Es complejo y riesgoso tratar de establecer una clara diferencia entre ambos términos, sin embargo y para el presente estudio se propone situar a las *concepciones docentes*, como un sistema organizador de conceptos y conocimientos, (Ponte, 1999; Moreno y Waldegg, 1992; Sánchez, 2004) reconocidos “universalmente”, que condicionan las formas de llevar a cabo la labor docente. Lo que permite que los profesores respondan selectivamente a la complejidad del aula y sus contingencias, (Brousseau, 2007; Artigue, 1989) en el marco de los contenidos curriculares y metodológicos requeridos institucionalmente.

De acuerdo a lo expresado, es posible considerar que las concepciones son sostenidas por componentes distintas a las creencias docentes, porque las primeras, involucran referentes de conocimientos teóricos precisos, relativos al ámbito o área de estudio donde se inscriban las prácticas, pasando por un proceso reflexivo y selectivo, validado por el impacto que crean dichas prácticas de enseñanza en los aprendizajes de los educandos; su naturaleza remite esencialmente a conocimientos teóricos validados institucionalmente.

Las creencias involucran conocimientos o saberes mayormente derivados de la experiencia con un valor subjetivo, acotadas al interior de contextos grupales. Finalmente es necesario precisar que tanto creencias como concepciones implican procesos de adaptación y cambio, y ambas se tratarán para este estudio como una clase de conocimientos<sup>5</sup>.

Desde esta distinción y en el marco del presente trabajo, es posible identificar las creencias dominantes y de sentido común que presenta un grupo de educadoras en lo relativo a las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje, seguido de cómo es que éstas ideas pueden ser tensionadas al ser confrontadas con los recursos de la ingeniería didáctica, buscando de esta forma, la generación de concepciones pertinentes y significativas que acorten la brecha –

---

<sup>5</sup> Se entiende conocimiento como el producto cultural de un grupo humano determinado que puede ser transmitido a sus nuevos miembros. Mientras que saberes remite a un conocimiento más flexible con una fuerte componente experiencial construida intersubjetivamente y validada a lo largo del tiempo.

señalada en el reporte del INEE-, entre la propuesta curricular y metodológica de la reforma y las mencionadas creencias que ostentan las maestras del estudio.

### *3. La apropiación*

En consonancia con lo expuesto hasta aquí, el término apropiación se revela como conveniente para dar cuenta de las complejas relaciones que tienen lugar al momento en que las docentes se enfrentan a la implementación de una reforma educativa, que para el caso, se consolida en el Programa de Educación Preescolar 2004 en el campo que corresponde al Pensamiento Matemático, específicamente en lo relativo al número.

Rutinas cotidianas producto de estructuras y reglas identificadas como propias de la escuela, no siempre explícitas, han permeado en las ideas tanto de educadores como alumnos y sociedad en general. En este escenario es donde las reformas aparecen como agentes de cambio. La permanencia de las estructuras escolares ofrece un duro freno a la introducción reformista al amenazar su estabilidad, es bajo estas condiciones que los profesores incorporan o no, selectivamente, fragmentos de reformas que impactan al aula “hibridizando lo nuevo con lo antiguo” (Tyack y Cuban, 2000: 170-173).

Desde esta configuración, en esta investigación se asume a la apropiación como un proceso dialéctico<sup>6</sup>, que va de la permanencia de las estructuras escolares a la Reforma y de vuelta, en un cambio continuo y adaptativo a través del tiempo, donde los maestros se ocupan de ir elaborando adecuaciones a su actuar docente, buscando acercarse a la propuesta de cambio. Estas circunstancias ponen de manifiesto a un educador activo y reflexivo, que hace una elaboración personal de la Reforma en la que se inscribe. De esta manera, las decisiones docentes muchas veces buscan hacer viable en la práctica la innovación o la Reforma, obligando a la improvisación en sus intentos por atender las condiciones del aula, sus contingencias y sus prácticas actuales (Shön, 1992).

El tiempo y el esfuerzo que deban invertirse, así como los beneficios significativos que traen las acciones docentes para los estudiantes permite armar respuestas ante una situación determinada; este es un proceso reflexivo<sup>7</sup>, donde la acción construye conocimiento nuevo, que necesariamente parte de los saberes que posee el docente.

---

<sup>6</sup> Entendido como la posibilidad del hombre de comprender fenómenos a través de su análisis en momentos distintos, comenzando por el planteamiento inicial de una idea, seguida de argumentaciones que cuestiona esta idea inicial, dando como resultado la generación de una tercera idea derivada de las previas.

<sup>7</sup> Se entiende por proceso reflexivo un examen activo y cuidadoso de toda forma de conocimiento donde la curiosidad y el deseo abren la posibilidad de encontrar soluciones accediendo al bagaje de experiencias, métodos y estrategias que el individuo posee, de acuerdo a lo cual, el pensamiento busca y ordena las opciones posibles para obtener una respuesta ante el problema o situación enunciado, respuestas que serán probadas mediante la acción real o imaginaria. (Dewey en Serrano, 2005).

Aun cuando el estudio dentro del cual se inscribe esta investigación no contempla la recolección directa de datos en aula, sí atiende a un reporte escrito de una serie de experimentaciones en clase que se discuten en las sesiones del curso-taller de actualización, como un insumo desde el cual se hace presente la experiencia áulica y se propicia la reflexión colectiva al respecto. La defensa que haga cada participante del contenido del reporte revela ideas y creencias desde las cuales se tejen las acciones.

Si bien es cierto que la apropiación es un proceso de elaboración personal, del mismo modo es fundamental mirar la apropiación como construcción social situada en las condiciones en que tiene lugar (Mercado, 2002, Lave y Wenger, 2003). El trabajo cotidiano con los niños en el aula, las relaciones con la comunidad y los colectivos docentes, posibilitan que se incorporen nuevas visiones, significados e intenciones como producto de la reflexión, la discusión y la experiencia de otros.

Desde esta visión profundamente social, el proceso de apropiación considera para esta investigación las interacciones docentes. Durante las sesiones se producen intercambios verbales entre las participantes destinadas al canje de saberes y experiencias, la discusión de las Fichas de trabajo (Fuenlabrada, 2010) y de los reportes de experimentación, motiva procesos reflexivos que tienen lugar frente a las problemáticas que se plantean, conjuntamente con la exposición y análisis de nuevos conocimientos, en concordancia con los contenidos curriculares y metodológicos signados en el PEP04.

Considerar puntos de vista distintos al propio en el marco de dinámicas entre pares, al interior del curso-taller de actualización, posibilita la inserción de significados nuevos, así como, el surgimiento o replanteamiento de creencias previas, permitiendo formas diferentes de enfrentarse a la tarea docente.

Por otra parte, adentrarse en la comprensión de una Reforma implica para los profesores la apropiación de textos como productos culturales en el sentido que Chartier (1999) pone de manifiesto en sus investigaciones históricas y que acota desde la distancia que se establece entre el texto y la interpretación que de él hace su lector. El texto se produce bajo una gama de signos que contienen intenciones explícitas e implícitas propuestas a un público lector que contrasta con la recepción que éste hace del mismo; el sujeto que lee se encuentra inserto en una comunidad cultural determinada y es desde ahí que interpretará dicho texto, a partir de sus capacidades, expectativas y creencias, elaborando un sentido particular a esa visión del mundo que el texto mismo propone.

En este tenor de ideas, la selección de Fichas de trabajo para la actualización, establece una serie de contenidos y secuencias de situaciones didácticas que buscan prescribir el abordaje de contenidos matemáticos específicos y necesarios para que el niño razone sobre el número. Pero que al ser leídas, comentadas, analizadas, discutidas y experimentadas en aula, su contenido adquiere multiplicidad de interpretaciones y pluralidad de usos. Las interpretaciones son construidas social y localmente por las docentes en ajuste a las condiciones donde se implementan así como a sus propias ideas de qué y cómo se enseñan dichos contenidos curriculares, el diseño mismo de la ingeniería y la conducción por parte de un experto durante el curso-taller buscan crear consensos que permitan acercarse a la propuesta señalada en el PEP04.

De manera similar al ser la docente quien reporta por escrito su experiencia áulica, como autora, pone de relieve una serie de creencias que someten las formas en las que considera pertinente enseñar. Esta visión al ser defendida y retroalimentada en la interacción entre pares admite su crítica y ajuste, posibilitando su movilización.

Finalmente es posible concebir, desde marcos de actualización, los procesos de apropiación por lo que transitan las docentes, desde la perspectiva de documentar los logros y dificultades que tienen lugar al intentar producir cambios en las ideas acerca de la enseñanza de las matemáticas, así como los factores que hacen posible u obstaculizan dichas pretensiones (Block et al, 2007, Fuenlabrada y Ávalos, 2002), frente a una propuesta de reforma, que para el caso corresponde al PEP04.

Desde estas consideraciones es que en esta investigación la *apropiación* es concebida como un proceso dialéctico entre la propuesta de Reforma, -como la introducción de un conocimiento nuevo- y las anteriores formas de enfrentarse a la tarea docente -saberes y creencias docentes-, es un conjunto de relaciones complejas que enuncia un cambio continuo, adaptaciones expresada en nuevos saberes, ideas y prácticas más cercanas a las demandadas por el Programa para el nivel.

#### *4. Las praxelógicas para adentrarse a la comprensión de las complejidades de la formación de docentes en servicio*

La Teoría antropológica de lo didáctico (TAD) “sitúa la actividad matemática, y en consecuencia la actividad del *estudio* en matemáticas, en el conjunto de actividades humanas y de instituciones sociales” (Chevallard, 1999:221). Desde esta posición la TAD se encuentra íntimamente relacionada con la formación inicial y continua del profesorado, como objeto de estudio e investigación considera “no sólo las actividades de enseñanza y aprendizaje en el

aula, sino todo el proceso que va desde la creación y utilización del saber matemático hasta su incorporación en la escuela como saber enseñado”, incluyendo todas las instituciones que intervienen (Bosch y Gascón, 2009: 90).

Al interior de la TAD se origina la noción de *praxeología*, ésta precisa que todo tipo de actividad humana presenta dos aspectos inseparables: la “praxis” (saber hacer) que abarca la tarea y la técnica y el “logos” (conocimiento o saber) o discurso razonado sobre dicha práctica, compuesto por tecnología y teorías, por lo que “no hay praxis sin logos, ni logos sin praxis” (Chevallard et al, 1997: 274), lo que coloca ambos aspectos en el mismo nivel de importancia unificándolos. De esta forma una praxeología responde a un tipo de problema determinado, requiere una o varias técnicas, su tecnología y la teoría correspondiente. Su análisis hace posible describir, comprender o justificar lo que los docentes hacen, permite abordar las maneras de hacer y las razones implicadas.

Es así como esta noción permite el análisis de la complejidad de la formación de docentes en servicio desde una relación dialéctica no sólo de las praxeologías que despliegan las docentes, sino también de las praxeologías que se instituyen como necesarias y pertinentes para una intervención docente en apego al enfoque sobre enseñanza y aprendizaje establecido en el PEP04.

La tarea como construcción institucional remite a tipos de tareas específicas, es decir, requiere un “hacer” determinado, una técnica, entendida como un “saber hacer” específico y adecuado de acuerdo a una teoría que la justifica y explica; así es como se instauran maneras de hacer con más alcances que otras. Las maneras de hacer institucionalmente reconocidas se colocan por encima de las que no lo son, asumiendo de esta forma que esta última es insuficiente y orienta al fracaso ante lo que se espera, aun cuando esto sea relativo (Chevallard, 1999).

Elaborar una praxeología supone un proceso de estudio, no homogéneo, estructurado en momentos distintos que no se corresponden a un tiempo preciso. Los momentos del proceso y sus relaciones remiten a un primer encuentro con los objetos matemáticos que constituyen un tipo de problema, seguido de un momento exploratorio donde se relaciona este tipo de problema con la construcción de una técnica adecuada para su abordaje, otro momento requiere un trabajo de la técnica que se refiere al dominio, la puesta a prueba y la nueva creación de técnicas matemáticas, un momento más es el tecnológico-teórico que remite a la justificación de la práctica matemática y, finalmente el momento de institucionalización y evaluación que envía a la obra matemática en su conjunto (Chevallard et al, 1997: 275).



Esta tipificación de los momentos del proceso de estudio permite hacer referencia a la formación continua como una actividad cuya tendencia se centra en hacer posible que el profesor continúe su formación de manera autónoma, aun cuando en ciertos períodos esté acompañado por sus colegas o expertos, “el objetivo de todo sistema didáctico es su propia desaparición, dado que el conocimiento personal sólo aparece después de que desaparezcan todos los artificios didácticos” (Chevellard et al, 1997: 276).

Enfrentar a las educadoras a situaciones problemáticas permite a un tiempo que entren en contacto con la noción matemática en juego y las técnicas correspondientes que hagan posible acceder a un “saber hacer”, que se corresponde con lo institucionalmente establecido, creando un puente que las acerque desde sus creencias y saberes a lo propuesto en el PEP04. Desde esta posición se busca establecer un contrato didáctico donde el diseño de la ingeniería y su conducción adquieren la responsabilidad de la elección, secuenciación y desarrollo adecuado de las situaciones problemáticas.

La creación de un medio problemático, antagónico al sujeto, que implica al trabajo experimental de situaciones metodológicamente distantes a los saberes de las educadoras y su discusión colectiva entre pares bajo la coordinación de un experto, permite ver cómo interpretan las maestras las componentes curriculares y metodológicas que se pretende introducir. Mientras que por su parte, las participantes al asumirse como responsables de interpretar la propuesta y realizarla en su aula tienen que generar respuestas desde sus creencias y saberes para gestionarla con sus alumnos porque no disponen de entrada de las competencias docentes necesarias, tienen que indagar y en esta indagación es que tiene lugar la apropiación de nuevos saberes docentes.

La exploración de diversos tipos de problemas permite familiarizarse con las técnicas propuestas e ir fortaleciendo su apropiación, de esta forma es posible entonces propiciar que las educadoras vayan desarrollando nuevas competencias docentes más cercanas a lo establecido en el Programa 2004, favoreciendo así, el cambio en sus prácticas en un proceso de formación continua que permita que al ir robusteciendo las técnicas básicas introducidas sean utilizadas “naturalmente” pasando a formar parte del medio matemático de la clase, posibilitando con el tiempo, la formación de nuevas técnicas ya sea por variación de la técnica inicialmente utilizada o por la combinación de dos o más técnicas.

Los dispositivos didácticos<sup>8</sup> diseñados para pasar por los diferentes momentos del proceso de estudio permiten articular el tránsito, son establecidos desde la consideración de las dificultades que implica el aprendizaje de las matemáticas, en lo tocante al número para el nivel preescolar.

Es previsible entonces que en la práctica áulica las participantes presenten dificultades para entrar en el nuevo contrato implicado y se generen desconciertos ante el ejercicio mismo, lo que las obligue a reposicionarse en las formas dominantes de hacer su trabajo para no enfrentar los obstáculos implicados (Chevallard, 1997: 279). El análisis praxeológico remite entonces a una teoría del pensamiento y la acción situados.

##### *5. La ingeniería didáctica como metodología de investigación*

Lo que hoy conocemos como *ingeniería didáctica*, surge en Francia a principios de la década de los ochenta, adscrita al campo de las matemáticas como una metodología de investigación que por un lado, pretende indagar acerca de la complejidad de la clase y sus contingencias y, por el otro, dar cuenta de las relaciones entre la investigación y la acción, en relación al sistema de enseñanza -Chevallard 1982- (citado en Artigue, 2002: 1).

Uno de los marcos teóricos que soportan dicha metodología, es la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD) de Guy Brousseau, ésta teoría centra su mirada más que en el sujeto que aprende, o de manera antagónica a él, en el medio *-milieu-*. Es al interior del medio donde se organizan y tienen lugar las relaciones entre el maestro, el alumno y el saber - conocimiento institucionalmente establecido-. El medio es considerado como un sistema autónomo, problemático para el sujeto y es éste el que debe modelarse (Brousseau, 2007).

La TSD nacida en los setenta bajo la influencia de la psicología piagetiana y la visión cognitiva de la enseñanza y el aprendizaje propone un enfoque constructivista, desde el cual es posible comprender las interacciones que tienen lugar en el triángulo didáctico *-profesor, alumno y conocimiento-*. Esta perspectiva del aprendizaje es concebida como una forma de adaptación a un medio problemático donde la situación didáctica modela el conjunto de interacciones. El modelaje permite crear las condiciones que favorezcan los procesos de adaptación de los alumnos, así como los conocimientos matemáticos construidos a su interior (Gálvez, 1994: 45).

Brousseau define *situación didáctica* como “conjunto de relaciones establecidas explícita y/o implícitamente entre un alumno o un grupo de alumnos, un cierto medio (que

---

<sup>8</sup> Se considera como dispositivo didáctico cualquier “mecanismo” que ayude en la estructuración y desarrollo del proceso de estudio y la enseñanza, por ejemplo: las preguntas del profesor, los materiales, los libros de texto, la tutoría, los descansos, los exámenes, entre otros (Chevallard et al, 1997: 277).

comprende eventualmente instrumentos u objetos) y un sistema educativo (representado por el profesor) con la finalidad de lograr que estos alumnos se apropien de un saber constituido o en vías de constitución” (citado en Gálvez, 1994:42). Es por tanto un constructo teórico con el fin de estudiar las condiciones y relaciones en su conjunto que son propias de un conocimiento.

“Las situaciones didácticas permiten elaborar una génesis artificial que intente recuperar algunas de esas condiciones [relativas al origen y/o evolución de un saber], de modo que ese conocimiento o saber a enseñar sea la respuesta óptima para esa organización dada” (Fregona, 2011: 25).

De acuerdo con Brousseau una situación puede ser no didáctica, didáctica y adidáctica. Sus diferencias se establecen esencialmente desde la intencionalidad de la enseñanza y la toma de decisiones del alumno sin la intervención directa del profesor. Cabe aclarar que estas tipologías son difíciles de ubicar como tales, comúnmente están imbricadas. Sin embargo para el diseño y análisis de la ingeniería es preciso establecer sus diferencias.

Así una situación no didáctica es la que no envuelve intención alguna de enseñanza de cualquier conocimiento, tiene lugar en situaciones no escolarizadas principalmente. Una situación didáctica es la que explícitamente cuenta con la intención de enseñar, tiene lugar entre el maestro y el alumno acerca de un conocimiento matemático. Finalmente la situación adidáctica intenta provocar aprendizajes en los alumnos desde el diseño de una situación donde las estrategias empleadas por éstos resulten insuficientes y, se revele el conocimiento matemático como estrategia óptima para resolver, que es lo que el profesor espera que aprendan los alumnos (Brousseau, 2007: 55).

El medio debe dar cuenta a los educandos sobre el resultado de sus acciones y no así el profesor, aunado a que es muy importante que el alumno se “enganche” en la actividad desde lo atractiva que le parezca y no necesariamente por la posibilidad de aprendizaje que le brinde, lo que hace que tenga sentido para el alumno (Gálvez: 1994: 47-49). La situación adidáctica es parte de la situación didáctica.

Una situación didáctica arbitra variables, “se llama variables de una situación matemática a aquellos elementos del juego formal que son susceptibles de tomar diferentes valores y que al tomarlos provocan cambios tales en el juego, que hace variar la estrategia óptima [o ganadora]” (Chevallard et al, 1997: 215).

La ingeniería didáctica está encargada de estudiar y producir los medios que permiten enseñar un conocimiento matemático [o cualquier otro]; por tanto, su objeto de estudio comprende las circunstancias que conducen o no a la adquisición de aquello que

intencionalmente se busca enseñar (Brousseau, 2007:17). La mirada se focaliza en indagar acerca del funcionamiento de las situaciones didácticas, ahondar en las características que permiten o no avances en el comportamiento de los sujetos y en sus conocimientos. Desde esta premisa resulta igualmente valioso el análisis de situaciones didácticas exitosas como de aquellas que no lo son, pues ambas permiten identificar aspectos que generan la apropiación de los individuos del conocimiento en juego.

Este tipo de estudios ayuda a examinar los comportamientos de los alumnos que se observan y se esperan, como resultado de la puesta en práctica de una situación didáctica. La explicación de dichos comportamientos no está aislada, es primordial analizar su evolución en función de las características particulares del medio en que se manifestaron. Desde esta visión es que se posibilita su interpretación genuina como evidencia de construcción de conocimientos.

Poner en funcionamiento un medio diseñado y problematizado por el enseñante implica reglas, se establecen a manera de negociación entre maestro y alumno; esto deriva en un *contrato didáctico*, el cual consiste en hacer una devolución al alumno de una situación didáctica relativa al conocimiento matemático abordado, desde la cual el alumno se sienta responsable de buscar alternativas de solución ante la situación explicitada (Chevallard et al, 1997:218). Dicho contrato precisa controles que delimitan su funcionamiento al interior de la situación didáctica, regulando de esta forma las interacciones. El efecto intencional de la situación didáctica en la enseñanza se revela como esencial, pues tiene como propósito explícito “que alguien aprenda algo” (Gálvez, 1994: 42).

Es necesario entonces que el enseñante describa para los alumnos la situación a enfrentar. Que señale las condiciones y límites necesarios que permitan orientar sus decisiones, acciones y estrategias de manera que la solución al problema planteado, dependa de que el uso del conocimiento en juego aparezca como determinante y no otro. Cada situación permite que el saber del sujeto evolucione y admite a su vez la evolución misma de las situaciones de acuerdo con sus posibilidades dialécticas, lo que implica procesos.

Para el análisis *a priori* que sustenta la ingeniería, son fundamentales las elecciones o supuestos que dan lugar a las situaciones didácticas y desde las que se consideran las variables que determinan el o los medios que componen la estructura misma del conjunto de éstas últimas. Prever los efectos de la situación diseñada antes de probarla en aula es una tarea compleja porque requiere conocer un estado inicial desde el cual se proyectan diversos estados posibles entre los que se encuentra la solución al problema planteado en la situación. Estos supuestos sólo podrán ser contrastados con los comportamientos observados en la

clase; no sin antes explicitar las reglas que permitan el paso de un estado al otro (Gálvez, 1994: 42-43).

Los procesos adaptativos por los que pasa el sujeto cognoscente pueden ser analizados desde la mezcla sutil de dos niveles: el a-didáctico y el didáctico. El nivel a-didáctico, remite a aquella situación que provoca una actividad en el alumno sin intervención del profesor, requiere que lo asuma como propio. Este involucramiento permite la orientación de las acciones hacia la obtención de un resultado preciso desde el cual el sujeto anticipa y verifica lo resultante de su actividad, toma decisiones y las adecua hacia el logro del objetivo propuesto. Asimismo el sujeto pone en juego diversas estrategias personales contando cuando menos con alguna que le permita aproximarse a la resolución del problema y establece relaciones sociales con los otros desde las cuales comunica, debate, argumenta y negocia (Gálvez, 1994:47-48).

El nivel didáctico ubica al docente con intenciones precisas de enseñanza de un determinado conocimiento, esta intencionalidad permite aproximar en lo posible al aprendiz con los conocimientos que institucionalmente se desea que adquiera (Brousseau, 2007: 31-32).

En cuanto al análisis, desde la pretensión adidáctica de las situaciones se busca examinar las interacciones del sujeto con el conocimiento. Con relación al papel que juega el educador, se centra la atención en las relaciones entre saberes y conocimiento que posibilitan la enseñanza, situando la devolución y la institucionalización como ejes<sup>9</sup>.

El análisis *a posteriori* de la ingeniería tiene lugar en un marco que admita una comparación entre el análisis *a priori* y la realización efectiva, en la cual, se confirman o rechazan los supuestos o hipótesis sobre las cuales, se fundamentó el diseño de la ingeniería didáctica (Artigue et al, 1995:12).

La ingeniería didáctica es entonces, una metodología que permite el análisis de las situaciones didácticas, es un esquema experimental que busca explicar realizaciones didácticas en clase, es decir, la concepción, realización, observación y análisis de secuencias de enseñanza. Su fortaleza permite mirar a la TSD, de acuerdo con Artigue, como “un objeto vivo” (2002: 8), dado que se orienta hacia la búsqueda constante en el progreso de

---

<sup>9</sup> La situación de devolución es entendida como la acción del enseñante a través de la cual posibilita que el alumno acepte la responsabilidad de una situación de aprendizaje –adidáctica- o de un problema y las consecuencias que implica, permite instalar y mantener a los alumnos en la tarea; mientras que la situación de institucionalización es aquella donde el enseñante busca establecer lo hecho por los alumnos, describir lo sucedido buscando aproximaciones de los conocimientos adquiridos con los demandados por la institución escolar u otras creaciones culturales (Brousseau, 2007).

instrumentos mejor adaptados al diseño y análisis de ambientes didácticos, más acordes con la realidad y las condiciones de la enseñanza.

La ingeniería didáctica se instaure en relación con una metáfora de la actividad de los ingenieros, a partir de la cual se considera que los objetos con los que trabaja la educación son mucho más complejos que los de la ciencia. Esto obliga al ingeniero-investigador, o al profesor-investigador, a echar mano de todos los recursos a su alcance para conseguir los objetivos propuestos.

Se denominó con este término a una forma de trabajo didáctico equiparable con el trabajo del ingeniero quien, para realizar un proyecto determinado, se basa en los conocimientos científicos de su dominio y acepta someterse a un control de tipo científico. Sin embargo, al mismo tiempo, se encuentra obligado a trabajar con objetos mucho más complejos que los objetos depurados de la ciencia y, por lo tanto, tiene que abordar prácticamente con todos los medios disponibles, problemas de los que la ciencia no quiere o no puede hacerse cargo (Artigue et al, 1995, p33-34).

Para el caso de la ingeniería didáctica como metodología de investigación, encontramos que este tipo de estudios se caracterizan por ubicarse en los estudios de caso. Una de sus bondades es la posibilidad que permite al investigador adentrarse en la complejidad de los fenómenos del sistema estudiado, poniendo en evidencia los fenómenos didácticos, lo que permite una validación signada al interior mismo de la ingeniería; cuyo sustento se encuentra en el análisis *a priori* y el *a posteriori*.

#### *5.1. El papel de los problemas y/o las situaciones problemáticas en la ingeniería*

Al interior de la ingeniería que hemos venido esbozando para la presente investigación, la resolución de situaciones problemáticas y/o problemas ocupa un lugar de privilegio en las situaciones didácticas proyectadas, propicia sacar a la luz las creencias implícitas y explícitas de las docentes participantes, permite el cuestionamiento para abrir espacios de reflexión desde los cuales se introduzcan contenidos curriculares y metodológicos que permitan resignificar, ampliar o desechar dichas creencias, posibilitando así un proceso de comprensión y apropiación en las educadoras de los planteamiento del PEP04 y con ello favorecer el desarrollo de algunas competencias docentes necesarias para su labor.

Al enfrentar las participantes los problemas creados con la intención de apropiarse de conocimientos curriculares y metodológicos pertinentes para su trabajo en apego al enfoque propuesto en el Programa 2004, los conocimientos funcionan como un recurso de solución que favorece su apropiación con base en el tejido de relaciones que se establecen entre éstos y las situaciones en las que actúan. Cabe destacar que dichas relaciones no pueden

establecerse a partir de problemas únicos o aislados, es requerida una secuencia de problemas y/o situaciones problemáticas, que de manera sistemática y continua involucre distintas componentes, en este caso, sobre el número, para darle sentido y significado al concepto, lo que propicia un trabajo matemático.

Se trata de desafiar los saberes docentes a fin de que puedan construir nuevas relaciones de acuerdo con un objetivo a alcanzar en la situación diseñada que permita que en interacción con otros, se resignifiquen o construyan nuevos conocimientos. Las acciones que se generen para resolver requieren tanto de un compromiso del aprendiz con la tarea, como de un cierto funcionamiento autónomo, donde el papel del enseñante se centra en mantener el conocimiento abordado e intervenir únicamente cuando sea necesario para apoyar los esfuerzos del aprendiz y mantener el conocimiento en juego.

### *5.2. El curso-taller de la Ingeniería*

Como ya se había señalado, el curso-taller de actualización para educadoras en servicio *Desarrollo del pensamiento matemático infantil: el número sus usos y funciones*, coordinado por un experto, tiene como una de sus propuestas metodológica la resolución de problemas.

El problema al que se enfrentan las educadoras en el proceso de actualización, es la experimentación en sus aulas de nuevas organizaciones matemáticas y didácticas (praxeología propuesta) que posibilitan el aprendizaje de los primeros números en los alumnos. Este problema lo resuelven las maestras desde su conocimiento de la enseñanza, el aprendizaje y la matemática del preescolar (práctica docente dominante: praxeología que ostentan). Los intentos de las docentes por resolver se realizan en un proceso de adaptación al medio creado por la situación problemática que enfrentan.

La creación de este espacio didáctico conlleva, además de la experimentación en aula de la praxeología propuesta, discusiones acerca de los resultados de la experimentación, que se realizan entre pares, bajo la conducción de un experto en las sesiones del curso-taller.

Por tanto, es importante documentar qué hacen las participantes cuando las actividades didácticas propuestas les solicitan tomar decisiones para resolverlas. En síntesis, el estudio documenta el trabajo llevado a cabo por un grupo de educadoras en sus intentos por apropiarse de algunos contenidos curriculares y metodológicos que propone el PEP04 acerca del número, en el campo formativo de Pensamiento Matemático, propiciando con ello el desarrollo de algunas competencias docentes.

El grupo objeto de estudio lo integraron nueve educadoras, que en ese momento estaban a cargo de un grupo de preescolar, se buscó que hubieran trabajado, cuando menos, tres años con el PEP04 para que no les fuera desconocido, a la vez, de garantizar que

tuvieran experiencia en su implementación en el aula. El curso-taller tuvo una duración de 20 horas distribuidas en 5 sesiones de cuatro horas cada una, en un periodo de cuatro meses para asegurar el tiempo para la experimentación áulica. Con base en estudios análogos al que nos ocupa, se tiene que 20 horas presenciales son las mínimas necesarias para posibilitar la movilización de creencias docentes en procesos de actualización.

#### *6. El referente empírico*

Esta investigación se inscribe, como se ha anticipado, en la metodología de la ingeniería didáctica, es un estudio de caso y utiliza el enfoque etnográfico como herramienta para documentar el referente empírico. Desde este posicionamiento y en acuerdo con la propuesta de Rockwell (2009) se considera que la teoría se construye paralelamente al proceso investigativo, es así que las categorías de análisis se fueron edificando durante el proceso de indagación mismo.

La obtención de datos se inició con entrevistas individuales semiestructuradas (Woods, 1986) para contar con una semblanza general del grupo y así tener una aproximación a las creencias docentes acerca de la matemática preescolar como insumo al análisis *a priori* de la ingeniería.

Es necesario resaltar que la identificación de dichas creencias es un trabajo complejo, pues está permeado por múltiples factores de orden particular e incluso circunstancial, de la misma forma es menester considerar que las educadoras participantes tienen conocimientos de origen diverso acerca de las matemáticas con un fuerte fundamento y validación en la experiencia o la práctica. Esto llevó incluso a algunas docentes a mencionar en la entrevista su adhesión a posicionamientos teórico-metodológicos contemplados en el PEP04; sin embargo en el transcurso de la ingeniería se fueron develando como consideraciones “deseables” aún no expresadas en la práctica. Anticipar la distancia entre lo que las educadoras “creen hacer” y lo que realmente “hacen” es imprescindible para ajustar el análisis *a priori* para el diseño e implementación de la ingeniería.

Se videograbaron las sesiones del curso-taller y se recopilaron los reportes escritos de experimentación, así como las distintas producciones infantiles que en algunos casos los acompañaron.

Paralelamente se analizaron con mayor precisión las entrevistas con el fin de identificar entre las diversas creencias detectadas en éstas, aquellas que se manifestaron también durante las sesiones del curso-taller y así ubicar las de mayor relevancia. Aunado a lo anterior, el primer marcaje de las videograbaciones no sólo permitió identificar las creencias



dominantes y de sentido común, sino también las tensiones producidas por la ingeniería y en su caso, el surgimiento de concepciones cercanas al PEP04.

Se transcribieron las entrevistas individuales en su totalidad y algunos segmentos de las videograbaciones que se consideraron relevantes para esta investigación. Es necesario acotar que el paso de la información oral al texto necesariamente demanda fidelidad y respeto a las palabras y acciones del entrevistado, con esta intención es que en las transcripciones utilizamos algunos códigos:

// Líneas diagonales para describir una acción de las entrevistadas, ejemplo: /risas/

... Tres puntos suspensivos para señalar que un fragmento fue omitido para acortar la extensión de la transcripción, ejemplo: Está difícil, porque... los vicios no se te quitan

[ ] Corchetes para anotaciones que hagan más clara la oración al lector, ejemplo: les planteas los problemas [a los niños] para que te den la respuesta.

( ) Paréntesis para señalar la procedencia del fragmento utilizado, ya sea de una entrevista o de una parte del video, por ejemplo: (C/ei/020311).

Igualmente se llevó a cabo la identificación de los componentes fundamentales de la ingeniería didáctica con el propósito de tipificar aquellas condiciones o ambientes didácticos que permitieron u obstaculizaron la movilización de las creencias dominantes y de sentido común.

Se buscó la caracterización de elementos significativos de la práctica docente expresados en los reportes de experimentación en aula. El análisis implica la revisión como documentos escritos de los reportes de experimentación y la defensa oral que las educadoras hicieran de los mismos en sus intercambios con el resto del grupo. Esto muestra desde otra perspectiva, la emergencia de tensiones, contradicciones, aciertos e incluso resistencias que manifestó el grupo durante la duración del curso-taller. Se incluye una revisión somera de algunas producciones infantiles que acompañaron los mencionados reportes como evidencia de las acciones docentes reportadas en aula.

## Capítulo II

### **La Reforma y el Programa de Educación Preescolar 2004: una mirada a procesos de actualización docente**

A partir del 2004 con la vigencia de un nuevo Programa que oriente las acciones pedagógicas de las educadoras en las aulas, han venido sucediéndose una serie de cambios tendientes a que las profesoras sean quienes diseñen situaciones de enseñanza que promuevan el desarrollo de las capacidades y potencialidades en los niños que atienden, desde un posicionamiento teórico constructivista del aprendizaje de las matemáticas.

Esta tarea implica por supuesto motivación para inscribirse en el cambio, pero ello no es suficiente, una respuesta didáctica acorde a las exigencias del Programa de Educación Preescolar 2004 requiere cambios sustanciales de las prácticas de enseñanza, lo que conlleva replanteamientos en las ideas acerca de las formas en que aprenden los niños tanto como las ideas que refieren a la matemática misma.

Realizar en las aulas los planteamientos del Programa, demanda a las profesoras una reconversión de sus creencias acerca de la enseñanza, el aprendizaje y la matemática que se aborda en el nivel. De hecho esta idea juega como denominador común de muchas iniciativas y agendas de trabajo, que mediante la actualización y formación docente buscan cambios en las prácticas de los maestros de educación básica en general.

A continuación se esbozan brevemente algunos ejes de las políticas públicas manifestados en Planes, Programas y otros materiales, a partir del PEP04, como un marco que permita una rápida mirada a las acciones de actualización dirigidas a las educadoras en servicio. Con la finalidad de poner en contexto los esfuerzos institucionales para propiciar cambios en las prácticas docentes, únicamente atenderemos los que fueron mencionados por las educadoras participantes. Cabe aclarar que no se analizan dichos esfuerzos ya que esto rebasa los propósitos de la investigación que se reporta.

#### *1. Del Programa de Educación Preescolar 2004 a la reforma del 2011: continuidades y rupturas*

En los últimos años diversas investigaciones han dado como resultado perspectivas distintas acerca del desarrollo infantil; destacan la importancia de atender los primeros años de vida para potenciar los aprendizajes de los niños, siempre que tengan oportunidad de participar consistentemente en actividades que busquen retar lo que saben en contextos diversos (SEP, 2004). Es así como la educación preescolar cobra singular importancia en el esquema de la

educación básica en México cuando es incorporada oficialmente en el año 2002 como la primera etapa de un trayecto formativo de doce años.

### *1.1. El Programa de Educación Preescolar 2004*

Bajo una propuesta de reforma educativa sustentada en la perspectiva enunciada acerca de las formas en que se desarrollan y aprenden los niños y el análisis de modelos pedagógicos innovadores en las formas de enseñanza infantil, es que la Secretaría de Educación Pública diseña el Programa de Educación Preescolar 2004.

El fundamento del Programa está en primer lugar en “contribuir a mejorar la calidad de la experiencia formativa de los niños”, y en segundo lugar “contribuir a la articulación de la educación preescolar con la educación primaria y secundaria” en un ambiente de equidad (SEP, 2004:7). El PEP04 demanda precisamente, superar una visión social que ubica al nivel como un espacio de cuidado y entretenimiento de los niños pequeños, con muy limitados contenidos educativos, o como un paso propedéutico a la educación primaria o “formal”. Por lo expuesto, es que dicho Programa expresa sus propósitos de aprendizaje a través del desarrollo de algunas competencias<sup>10</sup>; donde a su vez éstas se organizan en Campos Formativos.

El correspondiente al Pensamiento Matemático es el referente para esta investigación, específicamente la enseñanza y el aprendizaje de los primeros números.

La misión de la educación preescolar en el marco del PEP04 está expresada en logros educativos, éstos se inscriben en un rubro denominado “Propósitos Fundamentales”, formulados en doce enunciados de los cuales dos corresponden al pensamiento matemático:

- Construyan nociones matemáticas a partir de situaciones que demanden el uso de sus conocimientos y sus capacidades para establecer relaciones de correspondencia, cantidad y ubicación entre objetos; para estimar y contar, para reconocer atributos y comparar.
- Desarrollen la capacidad de resolver problemas de manera creativa, mediante situaciones de juego que impliquen la reflexión, la explicación y la búsqueda de soluciones a través de estrategias o procedimientos propios, y su comparación con los utilizados por otros (SEP, 2004: 28).

---

<sup>10</sup> El PEP04 define competencia como “un conjunto de capacidades que incluye conocimiento, actitudes, habilidades y destrezas que una persona logra mediante procesos de aprendizaje y que se manifiestan en su desempeño en situaciones y contextos diversos” (SEP, 2004:22).

En lo tocante al Campo formativo de Pensamiento Matemático se plantean dos aspectos: uno que involucra al número y otro que agrupa a forma, espacio y medida. Para el primero –que es el que nos ocupa- se señalan cuatro competencias:

1. Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo.
2. Plantea y resuelve problemas en situaciones que le son familiares y que implican agregar, reunir, quitar, igualar, comparar y repartir objetos.
3. Reúne información sobre criterios acordados, representa gráficamente dicha información y la interpreta.
4. Identifica regularidades en una secuencia a partir de criterios de repetición y crecimiento (SEP, 2004:75).

Desde este posicionamiento, el programa pone énfasis particular en las prácticas de las educadoras y su necesaria redefinición para atender a los nuevos lineamientos metodológicos signados. Es así como la finalidad de la Reforma aspira a favorecer la transformación de las prácticas educativas sustentada en los avances recientes en las investigaciones sobre procesos de desarrollo y aprendizaje infantiles, desde la perspectiva de que éstos no se desarrollan necesariamente de manera espontánea, sino que requieren de una intervención educativa sistemática e intencionada (SEP,2004:11).

La educadora es la responsable de establecer el ambiente, diseñar, plantear y gestionar en el aula situaciones de enseñanza que propicien oportunidades de aprendizaje interesantes y retadoras tendientes al logro de competencias fundamentales, tomando como base las experiencias, saberes y competencias previas de los niños. Las prácticas docentes son consideradas un factor clave en el proceso educativo.

La propuesta pedagógica que sustenta el PEP04 y su implementación en aula ha representado enormes retos en la transformación de la visión y de las prácticas dominantes en los jardines de niños. Implica cambiar las prácticas centradas en transmitir conocimientos y aprender hábitos, por desarrollar competencias donde los procesos de enseñanza se revelan como medulares para el logro de dicha exigencia.

Es importante anotar que el reto para las educadoras se centra inicialmente en identificar el tipo de relaciones que predomina en sus salones de clase, mismo que involucra a los alumnos, a la matemática determinada curricularmente para el preescolar y por supuesto a ellas mismas.

Fuenlabrada (2009) en investigaciones recientes ha podido constatar que en muchos de los casos las educadoras con base en sus conocimientos matemáticos, su enseñanza y su aprendizaje, se preocupan y ocupan durante un largo periodo (que en muchos casos

corresponde al primero y segundo grado de preescolar), de lo que reconocen como las “nociones matemáticas”, para presentar los problemas al final del nivel (específicamente para el tercer grado).

Es decir, para resolver problemas las docentes consideran necesario que previamente los alumnos tengan un dominio del conteo de colecciones y la simbolización convencional de los números. Desarrollan para esto, múltiples estrategias tendientes a que el alumno escuche, imite y ejercite, hasta que esté capacitado para “aplicar” esos conocimientos en la resolución de problemas, por lo que generalmente el trabajo sobre éstos se posterga hasta el tercer grado de preescolar.

De esta forma el problema matemático es para el niño el espacio en el que ejercita y utiliza lo aprendido -aplica el conocimiento que se espera-, mientras que para la educadora es un control, una evidencia del aprendizaje, preservando así la transmisión del conocimiento matemático (el conteo y la representación convencional de los números) en el centro de la actividad pedagógica.

La demanda del PEP04 está orientada a la búsqueda de un equilibrio dinámico entre la educadora, el alumno y el conocimiento matemático, donde la resolución de problemas se establezca como el recurso didáctico para acceder al conocimiento. Por lo que se requiere que la profesora sea capaz de diseñar situaciones problemáticas significativas para sus alumnos que promuevan que éstos pongan en juego sus saberes y experiencias para encontrar una solución personal a los mismos. Es decir, se trata de que las docentes dejen de utilizar a los problemas únicamente como un espacio de aplicación de conocimientos para considerarlos como un recurso privilegiado para propiciar aprendizajes.

Es indispensable entonces que la situación problemática o el problema rete intelectualmente al alumno, lo que implica que no le sea posible obtener de manera inmediata una solución. El proceso de búsqueda brinda a los alumnos la posibilidad de generar nuevos conocimientos al establecer relaciones, modificar o construir nuevos aprendizajes; descubrir y experimentar con alternativas posibles desde lo que saben.

A la vez que posiciona a los niños en un nuevo contrato didáctico donde lo que se espera es que frente a lo desconocido se pongan a buscar una solución, a diferencia del contrato didáctico dominante donde es tarea del maestro ofrecer la solución adecuada y única a los problemas planteados, siendo la principal respuesta de los alumnos poner atención a la instrucción para actuar como se espera.

La propuesta metodológica para favorecer el desarrollo del Pensamiento Matemático en el niño, enfatiza la evolución del razonamiento y la abstracción numérica. Ello demanda por

parte de la educadora, el diseño de situaciones problemáticas o el planteamiento de problemas que involucren los primeros números.

Se espera además que estas situaciones sean generadas desde una perspectiva constructivista del aprendizaje. Perspectiva que conlleva a retar intelectualmente a los niños para hacer evolucionar su conocimiento y comprensión del mundo al interactuar con los usos y funciones del número en contextos lúdicos o de juego.

En el proceso antes descrito, los infantes descubren, emplean la información, la retroalimentan e interpretan. Es decir obtienen del entorno una idea original que confrontan con los propios saberes y los de otros. Y para dar respuesta a las divergencias, los niños proponen creativamente alternativas que ejecutan, analizan y replantean, posibilitándose en esto la generación de nuevas ideas o concepciones; donde existe un vínculo estrecho entre la actividad mental estimulante y la confianza. Es una construcción social que deriva de una destreza social edificada en interacción con otros.(Thorton, 2005: 246-248).

### *1.2. El Programa de la Reforma Integral de la Educación Básica 2011*

Sin embargo y a pesar de la complejidad y magnitud de la tarea que el PEP04 puso en el escenario educativo nacional, el gobierno federal y el SNTE elaboran en pocos años, la Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB) que busca la articulación en el diseño y desarrollo curricular para la formación de los alumnos de los tres niveles en un solo trayecto formativo. Se busca consolidar la reforma en preescolar (2004), en secundaria (2006) y en primaria (2009-2011) elaborando un único Plan de Estudios 2011 para la educación básica

Coloca en el centro del acto educativo al alumno, al logro de los aprendizajes, a los estándares curriculares establecidos por periodos escolares, y [pretende con esto] favorece[r] el desarrollo de competencias que les permitirán [a los alumnos] alcanzar el perfil de egreso de la Educación Básica (SEP, 2011:9).

Atendiendo a lo señalado en el Plan de Estudios 2011, la renovación de los contenidos curriculares responde a la tarea de enfrentar los retos educativos inscritos en el uso de la tecnología, el desenvolvimiento de la sociedad de la información y el conocimiento, en una sociedad que demanda mayor pluralidad y atención a la diversidad. Los propósitos de la RIEB están alineados con el favorecimiento de la calidad y equidad educativa, orientada al desarrollo de competencias en los alumnos y centrada en su aprendizaje.

Para lograr la tarea se considera necesaria la participación de alumnos, maestros, padres de familia, autoridades educativas y sindicatos. Se pretende el fomento en los docentes de la investigación educativa, la actualización constante, su compromiso ante el cambio y la innovación y la transformación de su práctica. Elevar la calidad de la educación

implica mejorar el desempeño docente y fortalecer los procesos de evaluación y de rendición de cuentas, como indicadores de avances y áreas de mejora (SEP, 2011: 10).

### *1.3. El acuerdo 592*

Para el ciclo escolar 2011-2012 en el marco de la RIEB tiene lugar el Acuerdo 592 publicado en el Diario Oficial de la Federación con fecha 19 de agosto de 2011. Este acuerdo aparece como un eslabón más en la cadena de acciones gubernamentales tendientes a consolidar la reforma a la educación básica, guarda algunas continuidades con el PEP04, sin embargo, es notable también la serie de rupturas que se ponen en evidencia. A continuación se destacan algunas de las permanencias observadas entre ambas propuestas abordando de igual manera las rupturas significativas que marcan líneas divergentes en ambas visiones.

### *1.4. Entre las continuidades y las rupturas de los dos Programas*

Mediante este Acuerdo se establece oficialmente la Articulación de la Educación Básica en concordancia a un diseño y desarrollo único del currículum para la formación de los alumnos, siendo aplicable a todo el sistema educativo nacional. Establece un trayecto formativo para atender los tres niveles -preescolar, primaria y secundaria-, haciendo referencia a la importancia de los procesos de aprendizaje de los alumnos.

El Acuerdo 592 (2011, 2ª sección: 6) marca como objetivo favorecer el desarrollo de competencias para la vida a partir de los Aprendizajes Esperados y los Estándares Curriculares<sup>11</sup> como ejes de la acción educativa. Para el caso de la educación preescolar éstos son introducidos al Programa Oficial 2011 como un referente que permita apoyar las prácticas docentes en el aula y promueva su profesionalización.

La revisión, reformulación y revisión de competencias es el resultado de necesidades detectadas durante el trabajo de reforma en el nivel preescolar, que lleva a replantear la columna del PEP04 “Se favorecen y se manifiestan cuando...”<sup>12</sup>, lo que deriva en que para el Programa de Estudio 2011 y la Guía para la educadora (PEyGE2011) los aprendizajes esperados y la incorporación de estándares curriculares ocupen un papel central (SEP, 2011a:12), como resultado de una visión que propone a la evaluación como “fuente de aprendizaje y permita detectar el rezago escolar de manera temprana” colocando el desarrollo

---

<sup>11</sup> El Acuerdo 592 señala los Estándares Curriculares como “descriptores de logro y definen aquello que los alumnos demostrarán al concluir un periodo escolar; sintetizan los aprendizajes esperados que, en los programas de educación primaria y secundaria se organizan por asignatura-grado-bloque y en educación preescolar por campo formativo-aspecto. Son equiparables con estándares internacionales, y en conjunto con los aprendizajes esperados, constituyen referentes para evaluaciones nacionales e internacionales que sirven para conocer el avance de los estudiantes durante su tránsito por la Educación Básica” (2011, 2ª sección: 14).

<sup>12</sup> La función de esta columna es acotar procesos de aprendizaje infantil acordes con las competencias señaladas en cada aspecto del campo formativo.

de las competencias suscritas en el perfil de egreso como una orientación (Acuerdo 592, 2011, 2ª sección:12).

Colocar al centro los aprendizajes esperados con base en los estándares signados en el Programa 2011, traslada la visión educativa de las docentes hacia la demostración o evaluación institucional de los resultados obtenidos, lo que podría alejarlas de poner el énfasis requerido en los procesos de aprendizaje de los alumnos que rescata el enfoque comunicativo y funcional de los conocimientos. A la vez, se genera una distancia con la propuesta del 2004 que pugna por desarrollar las potencialidades individuales de los educandos, tendiendo con ello nuevamente a la homogeneización, al logro de objetivos operativos y estandarizados - aprendizajes esperados- que buscan medir la magnitud del conocimiento adquirido por el alumno y que suelen expresarse en prácticas docentes que buscan la preparación *ex profeso* para acreditar las evaluaciones y obtener la certificación oficial de los aprendizajes de los niños.

Pese a esta distancia enunciada, de la cual nos ocuparemos un poco más adelante, el Programa de Estudio y Guía para la educadora 2011 conserva continuidad con el PEP04 en cuanto a sus postulados metodológicos y características esenciales. Los procesos de aprendizaje de los alumnos y la acción de la educadora como factor clave en el quehacer pedagógico, se mantienen como centrales reforzando la necesidad de transformación de las prácticas docentes. Al mismo tiempo que la participación de directivos, asesores técnico pedagógicos, madres y padres de familia, así como de la sociedad en general son señaladas como parte importante del proceso educativo.

Para el caso de los propósitos de la educación preescolar en lo tocante al Pensamiento Matemático se expresa en el Programa de Estudio 2011 lo siguiente:

Usen el razonamiento matemático en situaciones que demanden establecer relaciones de correspondencia, cantidad y ubicación entre objetos al contar, estimar, reconocer atributos, comparar y medir; comprendan las relaciones entre los datos de un problema y usen estrategias y procedimientos propios para resolverlos (SEP, 2011a: 18).

Los propósitos fundamentales de ambos programas guardan concordancia en su orientación general y siguen expresando los logros educativos que se pretende obtengan los educandos al concluir su paso por el preescolar, es decir, apuntan hacia el desarrollo del razonamiento matemático infantil, si se hace caso omiso, particularmente de los “aprendizajes esperados” que como se apuntó anteriormente, pueden impactar de manera negativa los avances logrados en la movilización de las prácticas docentes promovidas por la reforma educativa a la que dio lugar la entrada en vigencia del PEP04.



Los Estándares Curriculares de matemáticas para la educación básica guardan relación con la premisa anterior de desarrollar el razonamiento matemático y la construcción de nociones matemáticas también. En lo concerniente al Programa 2011 y el PEP04 se mantiene la organización del campo formativo en los mismos dos aspectos aun cuando se delimitan de la siguiente forma: 1. Sentido numérico y pensamiento algebraico, 2. Forma, espacio y medida, 3. Manejo de la información y 4. Actitud hacia el estudio de las matemáticas (SEP, 2011a: 30).

Se señala que su progresión debe entenderse como un tránsito del lenguaje cotidiano al matemático, con el fin de explicar procedimientos y dar cuenta de resultados, al tiempo que se adquieren conocimientos que permitan el uso eficiente de las herramientas matemáticas, con miras hacia la autonomía en la resolución de problemas. Comprende la exploración de las funciones y el uso en diferentes contextos de los primeros números, ordenando, agrupando, clasificando y estableciendo relaciones entre los datos de un problema para poder resolver de manera original, sin necesidad *ex profeso* de recurrir a los algoritmos, manteniendo una actitud de indagación constante.

Lo anterior permite ver una continuidad entre ambas versiones del Programa, básicamente en lo relativo a la propuesta pedagógica y curricular. La propuesta general está en reposicionar el modelo transmisivo de educación derivado de teorías conductistas del aprendizaje y la enseñanza, posibilitando el paso hacia un modelo constructivo, donde los aprendizajes son producto de procesos educativos sistemáticos y continuos, que tienen lugar en interacción con otros.

Desde esta perspectiva es tarea de la educadora propiciar que el alumno se vea “en la necesidad de razonar sobre los números en función del contexto en el que están apareciendo y tengan que actuar en consecuencia” (Fuenlabrada, 2009: 60). Para poder propiciar que los aprendizajes sean significativos se requiere que el niño use el conocimiento, que el conteo sea una herramienta para resolver problemas donde tenga que reunir colecciones, compararlas, igualarlas; quitar elementos de una colección, repartir elementos de una colección en otra, etc. dejando atrás la mera aplicación de conocimientos como evidencia de un aprendizaje que solo tiene razón de ser en la escuela.

Desarrollar en los niños el pensamiento lógico matemático requiere de un reto cognitivo cobijado por un problema, diseñado desde un contenido a enseñar, que favorezca en los alumnos la generación de estrategias propias para resolverlo, permitiéndose así el desarrollo de competencias en los alumnos. Esta es la tarea que las educadoras deben enfrentar en lo

cotidiano, cuando menos, en lo que a Pensamiento Matemático se refiere, en concordancia con la propuesta pedagógica vigente signada en ambos programas.

En relación a las rupturas que se observan entre ambas propuestas, resulta interesante resaltar primeramente que el Plan de Estudios 2011 –aplicable a toda la educación básica– coloca en el centro de la labor educativa al alumno, mientras que el PEP04 busca generar un equilibrio entre los tres componentes del fenómeno didáctico, condición que podría representar un desvío del enfoque constructivista –modelo constructivista– hacia una visión educativa centrada en el alumno, sus intereses, necesidades y motivaciones –método activo– (González y Weinstein, s/f:18-19).

El desplazamiento que ubica a los conocimientos del alumno como medulares, encierra posiblemente una idea de conocimiento como motor de desarrollo, con “valor agregado”, como esencia de productividad y competitividad, a través del cual sea viable generar valor y riqueza. Todo ello en respuesta al nuevo escenario social, político, cultural y económico, desde el cual emerge una economía basada en el conocimiento que demanda al currículo escolar la incorporación constante de nuevos conocimientos, habilidades, destrezas y por ende el desarrollo de competencias.

La introducción de los aprendizajes esperados puede poner en riesgo la idea del trabajo por procesos que estaba explicitada en el PEP04 en la columna denominada “se favorece y se manifiesta”. Los aprendizajes esperados buscan poner en evidencia los conocimientos adquiridos, conocimientos evaluables desde perspectivas homogeneizantes, construidas desde condiciones ajenas al país, que descartan los procesos de aprendizaje situados, los ritmos personales de aprendizaje y la construcción social de conocimientos. Esta visión de inmediatez y demostración de conocimiento a fin de cuentas podría atender contra el desarrollo de competencias, -enunciado en ambos programas como enfoque fundamental de la enseñanza-, que requiere de trabajo sistemático, constante, colaborativo y contextualizado.

Otro de los virajes que fractura fuertemente la propuesta del PEP04 se anota en relación a los descriptores de logro.

En relación con los conocimientos y habilidades matemáticas, al término de este periodo (tercero de preescolar), los estudiantes saben utilizar números naturales hasta de dos cifras para interpretar o comunicar cantidades; resuelven problemas aditivos simples, mediante representaciones gráficas o el cálculo mental (SEP, 2011a: 31).

A simple vista parece que el Programa 2011 para el preescolar guarda congruencia con la propuesta del PEP04 pues parecería que el trabajo con “dos cifras” sigue remitiendo aún a los “primeros números”, sin embargo el trabajo con números de “dos cifras” requiere,

para hacer un buen trabajo, acceder al sistema de numeración, una tarea que rebasa el ámbito de los números “pequeños” o primeros números, no se resuelve por cálculo mental o por conteo, es la operatoria el recurso para números de dos cifras.

Esta condición representa un giro fundamental en el contenido curricular para el nivel preescolar puesto que implica rebasar el ámbito de la construcción de relaciones lógico-matemáticas que para el preescolar tienen como fundamento el conocimiento empírico que el niño puede crear de las colecciones de objetos que no rebasan los primeros números; mientras que con números mayores requiere el empleo de números escritos y la comprensión de las relaciones numéricas que ello involucra; lo cual es tarea del siguiente nivel escolar.

Asimismo el Plan de Estudios 2011 posiciona al docente como un facilitador que acompaña los aprendizajes, lo que fácilmente podría interpretarse como un ejercicio docente carente de iniciativa y de toma de decisiones, ante un currículum más bien rígido, cuya función principal está en “ejecutar” una tarea determinada. De la misma forma se deja de lado la idea señalada en el Programa antecedente de considerar los conocimientos o saberes previos de los alumnos y hay un énfasis en plantear problemas relacionados con “el interés de los alumnos”, esta afirmación es una mala interpretación de una añeja premisa que posiciona la motivación del alumno para aprender como componente esencial del proceso de aprendizaje, donde la enseñanza responde a lo que hace el niño. Condición que invalida el reto intelectual como garantía de la construcción de nuevos aprendizajes y donde la responsabilidad de que forme parte del proceso de enseñanza-aprendizaje reside esencialmente en el docente.

El ser humano responde al reto en la búsqueda de aprendizajes, es en esta búsqueda que genera nuevos conocimientos, es válido motivar al niño para aprender, pero no que quede en sus “intereses” el objeto de conocimiento. La respuesta docente expresa los propósitos de enseñanza establecidos curricularmente y esto podría dejarse de lado si se centra la tarea de enseñanza exclusivamente en el interés que manifiestan los escolares. Desde esta perspectiva es posible señalar que la finalidad educativa del PE2011 estriba en que el alumno resuelva problemas complejos sin considerar necesariamente que se cuente con los saberes mínimos para hacerlo.

Asimismo el PE2011 señala el beneficio del uso de materiales diversos destacando su riqueza para el aprendizaje permanente dado que su uso requiere de los alumnos habilidades específicas que están signadas en los estándares curriculares y acotadas en los aprendizajes esperados. Si bien lo anotado es cierto, también lo es, que en el preescolar, ha existido una sobrevaloración de la “variedad y riqueza” del material como una forma de posibilitar aprendizajes en los niños.

Hacer este énfasis sin profundizar acerca de la necesidad de que una intervención docente adecuada al conocimiento a abordar es básico para potenciar las posibilidades de aprendizaje en los alumnos, puede llevar a arraigar más la idea de depositar en los recursos materiales el peso de la enseñanza y el aprendizaje.

Cabe señalar que es una necesidad legítima del sistema educativo nacional evaluar los resultados de maneras más formales y precisas que den cuenta de los avances y resistencias que la empresa por la calidad educativa demanda, sin embargo resulta paradójico que la Reforma del 2011, ponga un interés especial en la evaluación de los aprendizajes bajo exámenes o pruebas estandarizadas donde la principal preocupación está en “demostrar” lo aprendido teniendo como referentes parámetros internacionales, pasando por alto las condiciones propias de la situación nacional. Lo que respalda a pensar en una grave contradicción: una propuesta curricular y metodológica con un claro enfoque constructivista del conocimiento, evaluada con herramientas que contienen serios matices conductistas, que se publicita como una continuidad de un proceso iniciado en el 2004.

La RIEB señala como inicio del proceso de integración de la educación básica al PEP04, y desconoce que el antecedente de éste se ubica en la Reforma para la Educación Primaria de 1993 inscrita en el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica en 1992, con el que se da inicio a una propuesta de transformación intensa de la educación, particularmente en el enfoque para la enseñanza y el aprendizaje aunado a cambios curriculares y la consiguiente reorganización del sistema educativo nacional.

El desvío en el rol docente también es de llamar la atención, se sitúa en considerar en el 2004 a una educadora que diseña las situaciones de aprendizaje creativamente, a una educadora que facilita los aprendizajes, que los acompaña. Y sin embargo se mantiene la idea de la reconversión de sus prácticas, su compromiso y su capacitación constante agregándole ahora la necesidad de ser una investigadora e innovadora en un marco de acción donde el énfasis se centra en los resultados, cuando no se han atendido las condiciones laborales que permitan que esta demanda, ya de por sí muy alta, se haga posible en condiciones reales de trabajo.

Finalmente es interesante hacer énfasis en la evaluación de los aprendizajes escolares concretado en los logros educativos de los alumnos manifiesto en la Reforma 2011, parece estar más bien, fuertemente vinculado con agendas políticas que responden a intereses particulares y sindicales, que no necesariamente se muestran consistentes con el interés público o con la construcción de un sistema educativo que busque la mejora de la calidad de

los servicios en un ambiente de equidad, lo que se instaló como el pilar fundamental que guio la reforma educativa en sus inicios, en 1993.

Aleatoriamente, este enfoque genera contrariamente a lo esperado, inequidad al desatender los procesos pedagógicos subyacentes al desarrollo de competencias bajo la lupa del monitoreo estandarizado y además, externo a la complejidad escolar. Definir calidad a través de logros de aprendizaje entraña una profunda ruptura con todo el proceso de reforma, pues pone de relieve las inconsistencias en las condiciones y distribución de la educación preescolar, lo que en definitiva desvirtúa o aleja de la consabida búsqueda de la mejora de la calidad en la equidad.

## *2. La implementación del PEP04 y la actualización de las educadoras*

La creación del decreto de obligatoriedad de la educación preescolar en el año de 2002 inscribe formalmente a este nivel educativo en el trayecto formativo de la educación básica.

Desde esta condición de obligatoriedad se sigue un proceso de reforma a partir del cual se concibe el Programa de Educación Preescolar 2004. El marco jurídico que hace de la educación preescolar el primer eslabón de la cadena de la educación básica no guarda una relación lineal con la calidad educativa buscada, depende más bien del desarrollo curricular propuesto y la creación constante de las condiciones que permitan que dicha pretensión sea llevada a la realidad en las aulas, lo que traslada a situar como punto de partida la modificación de las prácticas docentes que prevalecen en los jardines de niños.

El documento: *La implementación de la reforma curricular en la educación preescolar: orientaciones para fortalecer el proceso en las entidades federativas*, señala que de acuerdo con experiencias nacionales (aplicación piloto durante el ciclo escolar 2004-2005 del PEP04), en el cinco por ciento de los planteles preescolares en el país, una de las acciones fundamentales para dar soporte al proceso de reforma es la necesidad de reorientar la función de la asesoría. Esta reorientación busca promover la reflexión y el análisis sobre la práctica; el documento acota una serie de alternativas pertinentes. (DDC, 2006:7).

Destaca como clave de las acciones de asesoría la revisión del *Curso de Formación y Actualización Profesional para el Personal Docente de Educación Preescolar I y II*, porque de acuerdo con opiniones de docentes y directivos, su estudio y revisión:

Es un referente que, combinando la teoría con la práctica, ha contribuido a la comprensión de los procesos de aprendizaje infantil y de los enfoques para el trabajo pedagógico en los campos formativos, así como a entender mejor los principios pedagógicos de la intervención educativa (DDC, 2006:12).

Así mismo siguiere centrar los esfuerzos también en el estudio de los *Talleres Generales de Actualización* (TGA), conjuntamente con un trabajo de seguimiento sistemático y continuo en los planteles, especialmente el que hagan las directoras con miras a favorecer el análisis y la discusión entre pares y de asesoría pedagógica, simultáneamente con el acompañamiento a las educadoras en sus aulas (DDC, 2006).

En relación a los TGA encontramos para el ciclo escolar 2004-2005: *Para aprender y enseñar mejor en preescolar*. Su pretensión general versa sobre el fortalecimiento de competencias didácticas para realizar un trabajo más centrado en los propósitos educativos, el conocimiento de los niños y sus capacidades, así como la diversificación de formas de trabajo. El Taller busca que las docentes reconozcan los elementos fundamentales para la planeación, diseño y selección de actividades didácticas que favorezcan el desarrollo de capacidades en los alumnos y a manera de conclusión propone establecer acuerdos y compromisos de cambio dentro del marco del proceso formativo docente (DDC, 2004).

El TGA 2005-2006 *Para iniciar el ciclo escolar: El diagnóstico y el plan de trabajo*, invita a las educadoras a considerar que el conocimiento que se tenga de los alumnos a su cargo es fundamental para la intervención educativa, porque permite organizar su trabajo tomando como base las capacidades infantiles y establecer los nexos necesarios para propiciar el desarrollo de las competencias signadas para el nivel, por lo que el diagnóstico inicial es clave para ello. El propósito del taller es que la educadora comprenda y ponga en práctica los criterios básicos señalados para elaborar el diagnóstico y el plan de trabajo (DDC, 2005).

*El Proceso de evaluación en preescolar: significado e implicaciones* es el título del TGA del periodo escolar 2006-2007 que pretende que las educadoras se adentren en la comprensión de la evaluación centrada en competencias, para esto propone el análisis de textos y la reflexión de casos concretos y evidencias así como la retroalimentación entre docentes que permitan mejorar sus competencias para la observación, generando de esta forma información que puedan emplear en un diseño más congruente de la enseñanza (DDC, 2006a).

Estas tres propuestas están delineadas para un trabajo de 12 horas distribuidas en tres sesiones de 4 horas cada una.

Para el ciclo escolar 2007-2008 hay una ruptura con las anteriores propuestas, este TGA: Curso Básico de Formación Continua designado *Prioridades y Retos de la Educación Básica*, está perfilado en el marco de la Alianza por la Calidad de la Educación (ACE), su orientación se centra en la construcción de una plataforma común de conocimientos y

habilidades magisteriales que incluye a los tres niveles de la educación básica –preescolar, primaria y secundaria- en un mismo trayecto formativo y los retos que esto implica.

El taller busca generar un espacio común que facilite la reflexión y el intercambio de experiencias entre maestros de los tres niveles de acuerdo a temas de política educativa nacional que se consideran de interés: los retos de la educación básica, la evaluación para la mejora continua, la enseñanza y el aprendizaje basados en competencias y la ACE en concordancia con el Programa Sectorial de Educación 2007-2012 (DGFCME, 2008). Este documento agrupa la serie de reformas que inician con el nivel preescolar en el 2004, a la que sigue la de la secundaria en 2006 e introduce al nivel primaria a la Reforma de manera escalonada en tres ciclos escolares, comenzando en el 2009.

Para el ciclo escolar 2008-2009 se mantiene la tendencia formativa descrita. El TGA con el nombre de *El enfoque por competencias de la Educación Básica*. Es un curso que como el anterior está diseñado para un trabajo de 20 horas distribuidas en 15 horas de trabajo presencial en tres sesiones y 5 horas de lectura en casa. Los temas que toca son: sociedad del conocimiento, desarrollo humano y enfoque por competencias en el plan y programas de estudio así como la propuesta metodológica que guía la planeación por competencias (DGFCME, 2009).

El TGA del curso 2009-2010 se mantiene en tendencia del anterior, lleva por título *Planeación didáctica para el desarrollo de competencias en el aula*. Busca de acuerdo con la articulación curricular en el marco de la RIEB establecer un marco común concordante con el enfoque que se orienta en lograr un perfil de egreso centrado en competencias. Se le denomina como una propuesta formativa desde la cual la planeación es una herramienta esencial del proceso de aprendizaje en el aula, por lo que atiende a una serie de temas que se consideran interrelacionados, como “columna vertebral” de la planeación: planeación didáctica para el desarrollo de competencias, competencia lectora, cultura para la salud alimentaria, cultura cívica: cultura de la legalidad, derechos humanos y educación inclusiva, participación social en la educación y los Consejos escolares de Participación Social y productividad en y desde la educación básica (DGFCME, 2010).

En este breve recuento podemos precisar que los TGA que han acompañado la Reforma en preescolar y los materiales de apoyo diseñados que se incluyeron para el nivel hasta el ciclo escolar 2006-2007, guardan congruencia en su propósito de apoyar el cambio de las prácticas docentes, reconociendo el desafío que dicha tarea representa. Los apoyos que brindan intentan partir de las condiciones existentes del servicio en sus diversas modalidades, al tiempo que reconocen que el cambio educativo requiere tiempo y constancia pues es

necesaria la reconversión de formas de abordar el trabajo en aula con fuerte arraigo, además de involucrar la dinámica institucional misma, los intereses de los actores y las condiciones materiales.

Es importante anotar que los primeros materiales presentados aquí, buscan que las educadoras reconozcan estas permanencias, se cuestionen al respecto y desde ahí sean capaces de reflexionar sobre sus prácticas para poder comprender la propuesta que signa el Programa 2004; estableciendo una secuencia progresiva que las lleve a ir incorporando los lineamientos sugeridos que redunde en una mejora de los servicios prestados.

Sin embargo es necesario considerar que los TGA son generalmente impartidos por supervisoras de zona y en algunos casos asesoras pedagógicas que presentan formas similares de abordar el trabajo docente por su trayectoria en el servicio que las educadoras frente a grupo, por lo que la implementación puede contener un sesgo en este sentido, lo que sin lugar a duda acarrea dificultades adicionales que contribuyen a que las profesoras en servicio no hayan desarrollado las herramientas necesarias para la comprensión puntual de la propuesta.

Por otra parte los trabajos perfilados por los TGA a partir del ciclo escolar 2007-2008 guardan una orientación distinta, presentan un viraje congruente con la visión institucional que, aunque contiene aspectos de orden curricular y metodológico, está más orientado hacia el conocimiento de la política educativa nacional en el marco de la transformación del Sistema Educativo Nacional y de la RIEB, con un centramiento en la evaluación, bajo la consigna de lograr la eficiencia terminal que busca preparar a los alumnos a su egreso de la educación básica para enfrentar los desafíos de la vida en sociedad y su inserción en el mercado laboral.

### *3. Algunas consideraciones al margen*

En concordancia con lo expuesto, cabe considerar que la enseñanza y el aprendizaje basados en competencias signado en el PEP04, queda en el Programa del 2011 subsumido a las pretensiones de buscar cierta homogeneidad en los resultados, generando una sobrecarga de trabajo para los profesores por las implicaciones mismas de la reforma, cuya evidencia se hace patente en las horas contempladas del trabajo extra clase en los cursos mismos. Además se refuerza constantemente que la responsabilidad de alcanzar los objetivos educativos propuestos es tarea de los docentes frente a grupo, sin considerar que otros actores, condiciones institucionales y materiales deberían cambiar a la par para posibilitar la transformación (Ezpeleta, 1992). A pesar de que el TGA menciona la participación de la sociedad y las familias como parte importante del proceso educativo, es labor de las escuelas



y los profesores gestionar las acciones necesarias que permitan la vinculación para concretar esta tarea.

Paralelamente a lo citado, colocar al educador como pieza fundamental del sistema educativo y que de su formación depende el éxito o fracaso de una reforma educativa, por una parte entraña la ilusión de que a la enseñanza escolarizada le compete crear las condiciones básicas de todo aprendizaje; mientras que por otra, refuerza la dependencia del alumno con el profesor como portador del conocimiento, cuando lo que se pretendía con el PEP04 era el equilibrio entre los componentes del fenómeno didáctico.

Aunado a lo anterior, en ambos Programas existe una creciente demanda a los profesores para que sean ellos los diseñadores de situaciones de enseñanza, cuando esencialmente son “enseñantes del saber [en este caso] matemático”, dado que el profesor no es el responsable último de las adaptaciones curriculares, ni tampoco es él quien decide los contenidos matemáticos a enseñar (Chevallard et al, 1997: 79). Demanda, que el maestro no puede atender porque la investigación ha comprobado que requiere mucho tiempo y conocimientos profundos en la materia diseñar situaciones didácticas que aborden de manera pertinente el conocimiento en juego, a lo que se suman las limitantes institucionales del trabajo docente.

A nivel nacional, en relación a estrategias de actualización en los materiales denominados *Curso de Formación y Actualización Profesional para el Personal Docente de Educación Preescolar*, las docentes participantes en esta investigación señalan que en los primeros años de introducción del PEP04 en los jardines de niños, se trabajaron algunos elementos contenidos en los materiales señalados, generalmente al interior de los colectivos docentes, pero que la consigna general posterior las remite al autoestudio de los materiales con algunos apoyos parciales buscados por ellas mismas.

De la misma forma es necesario asentar que las iniciativas de actualización en el servicio demandan una asesoría y acompañamiento continuo a los profesores, tarea que principalmente recae en los directores de escuela. Sin embargo las exigencias de la administración y atención a las contingencias cotidianas de la escuela y sus miembros, suelen absorber el tiempo efectivo de trabajo de estos actores, lo que no deja tiempo disponible a los directivos para efectuar un seguimiento puntual de las acciones de enseñanza de los maestros a su cargo y elaborar conjuntamente con el colectivo estrategias y reflexiones que posibiliten mejorar las prácticas. El papel del directivo se centra más bien en ser “la autoridad que acota condiciones para su realización”, sin escenarios adecuados para intervenir en la enseñanza “desde adentro” (Ezpeleta, 1992: 40-41).

Por iniciativa de la Coordinación Sectorial de Educación Preescolar del Distrito Federal, en cuanto a actualización específica para educadoras ,(la referencia involucra únicamente lo tocante al Campo Formativo de Pensamiento Matemático), durante el ciclo escolar 2009-2010 se implementó un proceso formativo denominado “REDES”. Este esfuerzo a cargo del cuerpo técnico del nivel reunió mensualmente a una educadora distinta de cada plantel por zona para entregarle una ficha con una propuesta de trabajo concerniente a algún contenido curricular específico<sup>13</sup>, con la intención de que al ponerla en práctica en el aula un día y hora determinado pudiera ser observada por la directora y/o supervisora para generar la retroalimentación y asesoría, en una búsqueda de la transformación de las prácticas y el desarrollo de competencias profesionales.

En resumen, los esfuerzos para actualizar a las educadoras en servicio obedecen a necesidades heterogéneas tanto a nivel nacional como en las entidades federativas, lo que involucra múltiples actores y responde a distintas lógicas, esto ha dado lugar a la generación de intereses profesionales, institucionales y burocráticos disímiles que dificultan fuertemente que las profesoras en servicio se apropien de los lineamientos curriculares y metodológicos pretendidos en el PEP04 y que se asumen como indispensables para llevar a cabo su labor educativa como se les demanda. Sin embargo es necesario destacar por otra parte, que hay una consistencia en las propuestas formativas revisadas donde el discurso central está en el enfoque por competencias, cuestión que ha logrado permear cuando menos en el discurso de las educadoras.

Cabe señalar también que muchas de las propuestas de capacitación mencionadas, pocas veces consideran el bagaje de saberes docentes derivado del trabajo con los alumnos, de la experiencia, de otros esfuerzos de capacitación y actualización, de la propia formación inicial de los maestros y de su historia escolar.

Por otra parte los materiales de apoyo impresos que en los últimos años se les insta a revisar a los profesores, tienen la intención de difundir los preceptos de la Reforma, lo que muchas veces evidencia la carencia de prescripciones claras para el trabajo en los salones de clase. De la misma forma algunos de ellos, entrañan una concepción del docente como “vacío” de conocimientos o saberes anteriores, como “tabula rasa”, lo que en buena medida limita e incluso obstaculiza el proceso de creación de nuevos saberes y conocimientos. Estas condiciones suelen derivar en que los docentes miren las reformas como algo impuesto, con

---

<sup>13</sup> Durante el curso-taller en el que participaron las educadoras del presente estudio se trabajaron dos fichas: una correspondiente al número y otra para forma, ambas basadas en propuestas de trabajo de la M. en C. Irma Fuenlabrada, pero replanteadas desde la visión del cuerpo técnico que las implementó con los colectivos de educadoras. Ficha 4 “Resolver problemas” y ficha 6 “Armamos figuras”.

un valor cuestionable, porque consideran que los materiales de apoyo están elaborados desde “el escritorio” lejos de los contextos áulicos reales, complejos y cotidianos. O en sentido contrario lleva a considerar que la propuesta “nueva” ofrece beneficios insólitos y se adopta como una “moda”, que como tal pasa sin dejar gran huella en las prácticas educativas.

En todo caso los intentos de actualización y los materiales de apoyo correspondientes no logran incidir de la manera esperada en el trabajo diario en las escuelas, sin embargo permiten ciertos niveles de apropiación de la Reforma, básicamente en el nivel discursivo, el que en diversas ocasiones sirve como una forma de legitimación profesional.

Por las condiciones enunciadas podemos anotar que estos esfuerzos de formación permanente suelen tener resultados limitados en su intento por transformar las prácticas docentes a favor del reiterado deseo de la calidad de los servicios educativos

## Capítulo III

### Creencias docentes acerca del aprendizaje y de la enseñanza

La enseñanza de las matemáticas en el nivel preescolar, hoy día se mantiene como un gran desafío para las educadoras, implica transformaciones que entrañan cambios sustanciales en las formas en las que se piensa la enseñanza y el aprendizaje infantil. Lo que hace necesario destacar algunas creencias que prevalecen en el grupo de profesoras participantes en este estudio, con el fin de establecer un parámetro de referencia que permita poner en claro las posturas que predominan como sustento de las prácticas docentes presentes y aquellas que el PEP04 aspira que se instalen en las aulas.

Para fundamentar estos parámetros en el marco de la presente investigación, se realizó una entrevista con cada una de las educadoras. Las creencias que se manifestaron en las mismas constituyen el punto de partida, dado que se develan al comienzo de la actualización y establecen referentes importantes a partir de los cuales se diseñaron y ajustaron los medios didácticos en la ingeniería, de manera que permita su movilización hacia ideas más colindantes con el PEP04. Y se constituyeron en insumo para el análisis *a priori* de la ingeniería didáctica.

Las formas en que las educadoras dan respuesta a las preguntas planteadas constituyen evidencias que permitieron detectar creencias presentes al momento de iniciar el curso-taller. De manera explícita y en ocasiones implícita en sus declaraciones, las creencias están presentes en sus discursos y guardan estrecha relación con modelos de pensamiento asimilados a lo largo de su trayectoria personal, escolar y profesional; derivadas en mucho de la institución de la cual forman parte, de su interacción con alumnos, con otros docentes, y con distintos actores que participan en el ámbito escolar, de las capacitaciones y actualizaciones que han recibido, de su lectura y acercamiento a diversos recursos bibliográficos; y de las normas y lineamientos que están vigentes al ejercer su labor o al momento de llevar a cabo el proceso de actualización.

Es imprescindible acotar que si bien es cierto que la expresión de dichas creencias es personal, también están influidas fuertemente por paradigmas construidos y validados históricamente como formas de pensar, conocer, interpretar y explicar el fenómeno educativo del cual han venido formando parte, particularmente, en los últimos años se han visto involucradas con los planteamientos metodológicos y curriculares del PEP04.

Con la intención de explorar algunas de las creencias de las educadoras participantes con respecto a la matemática del preescolar, es que se indaga en cuatro rubros específicos:

a) Conocimientos matemáticos. Donde se toca la importancia de comprender mejor los contenidos matemáticos promovidos por el PEP04 y las dificultades enfrentadas al respecto.

b) Actualización. Aborda la preparación recibida para enseñar matemáticas específicamente en cuanto al número, a partir de la puesta en práctica del PEP04 y los apoyos tomados dentro y fuera de la escuela para mejorar su trabajo áulico.

c) Preparación de la enseñanza. Se exploran los elementos para la planeación, materiales o herramientas que apoyan la enseñanza de las matemáticas en el nivel así como sus beneficios, la complejidad en la enseñanza y los problemas principales a los que se enfrentan.

d) Metodología de enseñanza. Centrado en el significado de desarrollar competencias a través de la enseñanza de la matemática en el preescolar, papel de la resolución de problemas y modificaciones a las formas de enseñar matemáticas a los niños.

En una revisión y análisis de las respuestas dadas por este grupo de educadoras a los rubros antes señalados, se extrajeron algunas expresiones verbales que son tomadas para ilustrar sus comportamientos, intenciones y decisiones ante las preguntas hechas en la entrevista. A fin de clarificar las repuestas, éstas se organizan en dos grandes grupos:

1.- El primer grupo contempla las creencias que las educadoras ostentan acerca del conocimiento de la matemática y el número en relación a la enseñanza y al aprendizaje. El abordaje se centra en las creencias docentes que guardan relación con las dificultades que conlleva enfrentar los contenidos curriculares señalados en el Programa y las creencias relativas al papel de la actualización para realizar la tarea docente, lo que a su vez comprende posturas acerca del aprendizaje infantil y los procesos de enseñanza.

Daremos cuenta de las ideas que presentan las educadoras acerca del conocimiento de los primeros números y su representación, el papel del conteo, y lo que se espera que aprendan los niños en su paso por el preescolar traducido en competencias. Asimismo abordaremos la posición docente frente a la enseñanza de la matemática en el nivel, la fragmentación y dosificación del conocimiento ante la interpretación que hacen desde sus referentes, generados tanto en lo cotidiano como en los procesos de actualización en los que han participado y de los contenidos curriculares propuestos en el PEP04, que les son desconocidos.

2.- En el segundo grupo se discuten las creencias de las profesoras relacionadas con los lineamientos metodológicos implicados en el diseño de la enseñanza y sus consecuencias

en el aprendizaje de los niños. En este apartado tomaremos las creencias que modelan sus formas de intervención docente<sup>14</sup>, el papel de la planificación para organizar las situaciones de enseñanza, así como de las creencias que permiten la toma de decisiones acerca del uso de los materiales, la organización del grupo y la distribución del tiempo en el aula en relación al papel que juegan estos componentes en el aprendizaje de sus alumnos.

Es decir, en esta parte veremos las interpretaciones que las docentes hacen de los problemas como un recurso para el aprendizaje, las creencias que modelan la toma de decisiones al planear y gestionar las situaciones de enseñanza en el aula, así como el papel que juegan los materiales para el aprendizaje de los niños en el preescolar.

### *1. Creencias docentes acerca del conocimiento de las matemáticas y del número en correlación con la enseñanza y su aprendizaje.*

#### *1.1. Dificultades de la matemática y del número.*

En las entrevistas existe consenso entre las educadoras, expresan que a partir de la presencia del PEP04 la enseñanza de la matemática les representa mayores dificultades, porque se involucran procesos y conceptos poco claros que aleatoriamente les demandan romper con las prácticas que habían venido llevando acabo.

Algunas de las expresiones verbales que las educadoras manifestaron en relación a la matemática, guardan estrecha relación con la dificultad que impone la enseñanza y su aprendizaje:

Siempre ha sido difícil /risas/ porque cuando yo estudié nunca te enseñan los procesos, esos procesos para que los niños vayan aprendiendo. Tú llegas y tú crees que como tú aprendiste debes de enseñar y así no son las cosas. Después te das de topes y dices oye ¿qué hago? (AE/ei/170211).

Es más difícil, porque ahora ya no es de [decirle al niño] apréndete esto de memoria, a ver hazme la plana, a ver vas a llenar con papelitos verdes el número diez y ¡ya! ... se daba por hecho que se aprendía matemáticas, ahora tiene que verse reflejado [en lo que hacen los niños] (B/ei/030311).

En el mismo tenor de declaraciones se señala:

Sí, cuesta trabajo porque ya tenemos como que un vicio de enseñar [el conocimiento] de la forma tradicional ¿no? Pero ya como que agarrándole el hilo [al Programa] y viendo ¡ah! No, pues es que esto va

---

<sup>14</sup> Consideramos intervención docente toda actuación del profesor con la intención de enseñar, involucra la toma de decisiones y acciones que sustentan la planificación, las que se generan durante la implementación y las que tienen lugar de manera posterior, con el fin de controlar el proceso de enseñanza y generar procesos de aprendizaje en sus alumnos.

por aquí y esto va por allá como que sí es más fácil, [aunque] va a costar trabajo porque también los niños ya están como que en un mismo caminito (I/ei/080311).

En apego a estas declaraciones una creencia del grupo de educadoras establece la dificultad de la matemática preescolar en relación a la introducción de conceptos y nociones nuevas para el trabajo en el nivel, “tú crees que como tú aprendiste debes de enseñar y así no son las cosas”. Estos cambios requieren formas de trabajo diferentes, lo que demanda romper con prácticas dominantes que ofrecen resistencias porque los niños “ya están como que en un mismo caminito” y ellas también.

Considerar “difícil” la enseñanza y el aprendizaje de la matemática tiene una larga historia que lleva a pensar su enseñanza como un “arte” (Ávila, 2000: 26), a partir del cual muchas de las dificultades que se presentan están situadas en los conceptos matemáticos mismos y/o en las posibilidades o deficiencias de los alumnos para acceder a ella. Desde esta visión es factible considerar a la matemática como un “objeto de enseñanza” (Moreno y Waldegg, 1992: 9) que puede transmitirse, para esto es suficiente con que el profesor domine ampliamente el conocimiento matemático, al tiempo que maneja la voluntad y la capacidad de sus alumnos con la intención de que aprendan el conocimiento abordado, para esto, es indispensable que el conocimiento transmitido no sea modificado por los alumnos. Es un riesgo que no se puede permitir la enseñanza, por lo que se espera que el educador sea un experto en preservar el conocimiento matemático tal y como él lo concibe cuando éste es “aprendido” por sus alumnos.

La transmisión de contenidos matemáticos está centrada en una enseñanza que busca ordinariamente utilizar preceptos universales para realizar su tarea: dosificar la enseñanza yendo de lo simple a lo complejo, de lo particular a lo general o de lo concreto a lo abstracto, forman parte de las formas homogeneizantes en que consistentemente se ha tejido la enseñanza y el aprendizaje en las escuelas. A partir de lo anterior, se exige del alumno una respuesta igual o cuando menos muy apegada a lo transmitido, restringiendo así la posibilidad de respuestas diversas y anulando la consideración de diferencias entre los estudiantes. De acuerdo al dogmatismo escolástico, el aprendizaje reside esencialmente en el arte de enseñar, arte que involucra una intención didáctica que recae básicamente en el maestro (Brousseau, 2007:31).

Enseñar y aprender matemáticas, desde esta perspectiva, presenta una focalización en los contenidos, especialmente los que corresponden a la aritmética (Cohen, 1997:212), la geometría y el cálculo (Ávila, 2006:162).

La escuela tiene como objetivo comunicar a las nuevas generaciones un conocimiento elaborado socialmente, validado científicamente, que se considera necesario para favorecer la inserción de sus egresados en el complejo social. La transformación que implica la enseñanza de un conocimiento hace que éste se modifique necesariamente, lo que lo convierte en objeto de enseñanza al seleccionar algunas de sus componentes sobre otras, requiere de la misma forma una distribución en el tiempo escolar y una organización de sus contenidos lo que deriva en que vaya adquiriendo características particulares distintas del conocimiento científico inicial. La transformación de dicho conocimiento encierra cierta fragmentación indispensable para insertarlo al ámbito escolar.

Este fenómeno ha sido estudiado y discutido ampliamente por Y. Chevallard (1997) quien lo denomina *transposición didáctica*. Atendiendo estas consideraciones, considerar difícil la matemática y su fragmentación y graduación para poder enseñarla no son creencias necesariamente imputables a las prácticas de las educadoras, pertenecen al sistema de enseñanza en sí mismo.

Es notable observar en las profesoras participantes en esta investigación, cómo es que las dificultades que les representa la enseñanza de la matemática las remiten no sólo a las demandas actuales del Programa, sino que trasladan dicha dificultad a su propia historia escolar y de formación para la docencia. Señalan que la matemática “ya no se enseña como a ellas se las enseñaron y la aprendieron”, razón de peso que admite como una premisa fundamental: romper con las prácticas que ellas mismas denominan “tradicionales”.

Las condiciones enunciadas cobran relevancia para dar cuenta de las complejas relaciones que tienen lugar al momento que las maestras se enfrentan a la implementación de una reforma educativa, que de suyo cuestiona sus creencias sobre la matemática, su enseñanza y su aprendizaje como es el caso del PEP04.

Investigaciones sobre la manera como los docentes procesan las reformas educativas (Rockwell y Mercado, 1986, Mercado 2002, Tyack y Cuban 2000) señalan que la norma oficial no se incorpora a las prácticas escolares en estricto apego a su formulación institucional, sino que es recibida e interpretada por los profesores, no sólo desde las condiciones existentes en la realidad cotidiana, hábitos y reglas consideradas como propias de las escuelas, sino desde la misma experiencia escolar ; ésta permanece con distintas formas y expresiones presente en las prácticas y en las maneras de interpretar la propuesta oficial.

Desde este posicionamiento es que las educadoras expresan que las dificultades que ahora tienen para enseñar matemáticas en el preescolar, les hace patente que no cuentan con los conocimientos matemáticos necesarios para llevar a cabo la tarea, pues desconocen los



“conceptos nuevos” y las formas de trabajo que signa el Programa “son poco claras”, de acuerdo a lo cual la enseñanza se complejiza.

El PEP04 está organizado a partir de competencias<sup>15</sup> lo que instaura una diferencia con programas anteriores centrados en temas generales que daban forma a los contenidos educativos y bajo los cuales se acotaban los conocimientos que se esperaba los alumnos lograran al concluir el nivel (SEP, 2004:22).

Esta propuesta organizada con la pretensión de desarrollar competencias en los niños ha representado para las educadoras un problema central (Fuenlabrada, 2009), en este sentido las educadoras entrevistadas hacen diversas interpretaciones del término de “competencias”, como puede observarse en las siguientes declaraciones:

Entender las competencias no es nada fácil, no es nada fácil y sobre todo ¿qué es lo que me está pidiendo esa competencia? Y ¿qué es lo que tengo que trabajar para lograr esa competencia, esos aprendizajes, esas habilidades, destrezas que necesitan los niños? Y cómo que... cuesta mucho trabajo (I/ei/080311).

Entender los conceptos que me estaba planteando el programa y luego entender ¿para qué le va a servir al niño trabajar ahora con la resolución de problemas? [¿le va servir para aprender? o ¿se trata de un contenido nuevo?], ¿[es necesario] trabajar con actividades en un contexto que lo acompaña, o sea, ¿para qué le va a servir [todo esto]? (SL/ei/010311).

Algunas [competencias] que no alcanzaba yo a comprender exactamente, pues no las utilizas, no lo haces, no, no las generas en los propios niños y en lo que aparentemente uno se siente segura, pues lo aplicas y lo haces, aunque de repente pues si te enfrentas a que no era por aquí, no era exactamente eso (A/ei/280311).

En las declaraciones expuestas se hace patente la dificultad que enfrentan las profesoras ante la comprensión de lo que el Programa denomina “competencias” y los procesos que implica; intuyen que les demanda gestionar la enseñanza de maneras distintas a las que usualmente venían utilizando. De acuerdo a lo expresado una creencia presente en las educadoras señala que *hacer un trabajo por competencias implica comprender los procesos de aprendizaje por los que transitan los niños.* .

---

<sup>15</sup> Esta noción a pesar de su centralidad es poco clara en su definición. Desarrollar una competencia requiere que la educadora plante a sus alumnos retos que favorezcan procesos de aprendizaje donde el enfoque comunicativo y funcional de los conocimientos marque la pauta. Aunado a ello es necesario que la intervención docente permita al alumno explorar sus posibilidades de resolver situaciones en contextos variados. Para el campo formativo de pensamiento matemático, la competencia busca que el niño desarrolle la abstracción y el razonamiento numérico utilizando los problemas como herramienta metodológica. Con esto se brinda a los niños oportunidad de comprender los datos del problema planteado, buscar formas de resolver la situación eligiendo el conocimiento adecuado para ello y utilizarlo (Fuenlabrada, 2009).

Esta creencia revela confusiones y arrastres en la interpretación del enfoque por competencias planteado en el PEP04. Es producto de saberes entrelazados desde los contenidos matemáticos propuestos en el 2004 que se desdibujan con la intromisión de las “competencias”. A esta problemática se adicionan los antecedentes de su formación profesional, así como el bagaje de conocimientos que sobre la enseñanza de las matemáticas han ido adquiriendo a través de la experiencia, el trabajo con los niños y el intercambio de preocupaciones con otras docentes; en los que “las competencias” no habían estado presentes ¿Las competencias – se preguntan las educadoras-, son objeto de enseñanza como lo es por ejemplo, el conteo y los números? Desde esta perspectiva no advierten que se trata de propiciar el desarrollo de competencias en el proceso de aprendizaje, y que en este sentido la posibilidad de este desarrollo es consecuencia directa de la forma como gestionen y organicen la enseñanza.

Fuenlabrada (2009:11) reconoce como producto de investigaciones recientes que aunque las educadoras señalan en su discurso, estar desarrollando competencias, aún persiste el modelo de enseñanza por transmisión y repetición. Es así que, desde la definición de competencia se hacen cargo prioritariamente de lo relativo “al conocimiento” como distintivo de adquisición de “una competencia”.

Por ejemplo, la cardinalidad de las colecciones se trabaja con las mismas estrategias de enseñanza de antaño, y cuando los niños pueden contar asumen que esto es “evidencia” de haber logrado las competencias de número referidas en el Programa. Y en realidad, contar colecciones es un conocimiento necesario pero no suficiente para lograr que los niños desarrollen las competencias sobre número previstas: que al término del preescolar puedan resolver problemas diversos que impliquen poner en juego los principios del conteo.

Si bien es cierto que las educadoras que conforman este grupo están ciertas de la necesidad de transformar sus prácticas<sup>16</sup>, reconocen al mismo tiempo la dificultad que implica para ellas dicha transformación ante la falta de orientaciones curriculares y metodológicas que apoyen sus esfuerzos.

Paralelamente a estas dificultades, en las entrevistas declaran que se enfrentan con las expectativas de los padres de familia acerca de lo que esperan aprendan sus hijos.

Sí, de casa vienen con la idea de que las matemáticas son los números y que tienen que saber contar, o muchos ya vienen como que muy mecanizados con esa idea; ... y las mamás te demandan: Oiga es que [mi hijo] no suma, es que no hace esto, no hacen esto otro ... porque si

---

<sup>16</sup> Necesidad que funciona como un motor que las lleva a aceptar la invitación para formar parte de este curso-taller y que se ve reforzado por la presencia de la investigadora Irma Fuenlabrada, reconocida por la autoría de textos que apoyan la comprensión de la Reforma en el Campo del Pensamiento Matemático.

hay compañeras que se dedican a hacer los trabajitos en hoja y [los papás creen] que ya el niño ya sabe los números, porque ya lleva como dos cuadernos con múltiples actividades de símbolos [numéricos] (A/ei/280311).

Los padres de familia esperan que los niños aprendan de acuerdo a lo que repetidamente las escuelas han venido utilizando a lo largo de los años. Muchas prácticas siguen manteniendo como eje de la enseñanza y el aprendizaje infantil a la memorización de la serie numérica y su expresión gráfica convencional, al igual que la ejercitación de sumas y restas con los primeros números, como evidencia de aprendizaje escolar.

Para estudiar este fenómeno es que Rockwell y Mercado (2006) proponen una perspectiva teórica desde la cual es necesario mirar las determinaciones y el ámbito social donde está inserta la institución escolar para comprender lo que a su interior sucede. Los procesos que tienen lugar en las aulas no necesariamente responden de manera exclusiva a la norma establecida institucionalmente, el contexto histórico y social también representa un referente importante a considerar para entender aquello que transcurre en la cotidianidad de las escuelas, lo que permite entender la permanencia o no de ciertas prácticas educativas.

Para muchos padres de familia la escuela preescolar cobra sentido en cuanto a que además de brindar un espacio infantil para socializar y jugar, cumpla con su función preparatoria para la primaria, donde tendrán lugar los aprendizajes “formales”. Es así que esperan que los niños al terminar el preescolar “cuando menos” sepan contar, escribir los números y hacer cuentas sencillas. Estas expectativas instauran una presión adicional a la transformación de las prácticas docentes que demanda el Programa, pues existe un desfase entre la propuesta reformista y las expectativas de la población atendida en las escuelas.

De acuerdo con la Didáctica de las matemáticas las relaciones que se establecen entre maestro, alumno y saber matemático no funcionan de manera independiente de la situación escolar, dicha situación provee de un sinfín de determinantes que orientan las conductas de quienes participan y moldean el curso de los acontecimientos que tienen lugar en el espacio áulico (Ávila, 2006:25).

### *1.2. Los esfuerzos de actualización*

Por otra parte las participantes expresan reiteradamente la necesidad que tienen de una actualización<sup>17</sup> que les permita entender el Programa, las competencias y los procesos que

---

<sup>17</sup>Se entiende por actualización una serie de acciones tendientes a buscar una mejora en el conocimiento, las habilidades o conductas de las educadoras en función de las necesidades que demanda la reforma. Es un proceso

involucran, además de conocer y comprender los contenidos matemáticos incorporados en el PEP04.

En las entrevistas, las educadoras específicamente expresan que la actualización de profesores es fundamental para enseñar el número.

Es necesario anotar que las actualizaciones y cursos en los que han participado las docentes son los Talleres Generales de Actualización (TGA) obligatorios y vigentes para toda la educación básica. Estos constituyen una pieza importante del andamiaje de estrategias que se derivan de la Alianza por la Calidad de la Educación y los compromisos establecidos en el Programa Sectorial de Educación Básica 2007-2012 para la transformación del Sistema Educativo Nacional<sup>18</sup>.

No obstante, las educadoras declaran que no han contado con una formación que les permita comprender los lineamientos curriculares y metodológicos contenidos en el PEP04, en cambio, han recibido indicaciones que las remiten a estudiar por su cuenta el Programa y los apoyos que la SEP editó para el nivel<sup>19</sup>. Por otra parte describen que las actualizaciones que ofrece la Secretaría son escalonadas, ya que se dan en distintos momentos y no a todas las docentes, comúnmente es una de las compañeras quien tiene la tarea de reproducir lo aprendido con las demás. Señalan también que dichos espacios se abrieron casi de forma paralela a la circulación del programa 2004, pero que en los tres últimos años ya no hay mucha oferta.

Finalmente aclaran que durante el ciclo escolar 2010-2011 se está implementando en el Distrito Federal una forma de actualización denominada REDES la que describen así:

Se supone que cada mes una compañera va y le explican [los encargados de REDES] cómo quieren que se lleven los Campos Formativos o los lenguajes [nociones o conceptos a enseñar], le dan las situaciones didácticas, pero no son para evaluar a los niños, sino más bien para evaluar tú intervención educativa y que caigas en cuenta qué es lo que tienes que modificar. Pero eso a mí se me hace subjetivo (AE/ei/170211).

---

que intenta salvar la distancia que surge entre lo que las maestras saben y lo que institucionalmente se considera que deben saber para desempeñar la tarea que se les asigna. Intenta provocar un cambio en relación a sus conocimientos y la forma de llevar a cabo su labor.

<sup>18</sup>Los TGA son impartidos en los centros educativos al comienzo del ciclo escolar, generalmente por supervisoras de zona a las educadoras y directoras de su jurisdicción, en el resto del ciclo los Centros de Maestros ofrecen un catálogo de curso para apoyar a los docentes de educación básica en la apropiación del modelo educativo vigente, de éste, cada maestro elige una opción a la cual se integra por iniciativa propia o como requisito para la obtención de un puntaje para concursar en Carrera Magisterial, en algunos casos. En ningún momento se incluye deliberadamente a las escuelas privadas. Muchas docentes por iniciativa personal buscan oportunidades de actualización fuera de éstos ámbitos.

<sup>19</sup>A manera de apoyo la SEP editó dos volúmenes de *Curso de Formación y Actualización Profesional para el Personal Docente de Educación Preescolar*, incluye siete módulos en total, uno de los cuales corresponde a Pensamiento Matemático. Cada módulo contiene actividades, análisis de casos, textos para profundizar algunos de los conocimientos de cada campo formativo, intercambios de experiencias y sugerencias de situaciones didácticas.

Aclaran que durante los meses de febrero y marzo de 2011 se abordaron fichas de trabajo sobre Pensamiento Matemático, una de éstas tenía que ver con el número y los problemas y se estaba llevando a cabo en los jardines de niños al momento de realizarse el curso-taller objeto de esta investigación.

Siguiendo las declaraciones descritas, las educadoras señalan que la actualización ofertada por parte de la autoridad educativa no ha constituido un apoyo que les permita acceder a los cambios demandados por la reforma. Igualmente declaran que la oferta externa de cursos depende mucho de su motivación e iniciativa personal, además de la inversión de tiempo y recursos económicos en ello.

Hacen explícita su necesidad de proveerse de conocimientos de orden teórico y metodológico al mismo nivel, pues declaran que muchas veces la actualización se centra en “estudiar la teoría” y que no siempre apoya para resolver la puesta en práctica.

Para las participantes en el curso-taller conocer lo que señala el Programa es fundamental para preparar la enseñanza, pues al parecer les permite anticipar su actuación docente sobre la base de lo que se espera que los alumnos aprendan. Es imprescindible su necesidad de tener claridad sobre las metas educativas y cómo organizarlas (Tyack y Cuban, 2000). No contar con una actualización que permita fortalecer el dominio de métodos, contenidos y procedimientos de la enseñanza requerida, las coloca en una posición de descalificación para ejercer su trabajo, pues la enseñanza no se ajusta a las demandas político-sociales plasmadas en el Programa.

Asimismo Lerner (2001: 46-47) acota que la capacitación es una condición “necesaria pero no suficiente para el cambio en la propuesta didáctica”, llamando la atención sobre los mecanismos establecidos al interior de la institución escolar que dejan su huella en todo lo que ocurre ahí y que suelen escapar de la voluntad del profesor. Capacitar no es la llave mágica que da lugar al cambio, es necesario considerar que el sistema de enseñanza “existe independientemente de nosotros y tiene leyes propias”. Sin embargo actualizarse es parte de un proceso formativo, necesario para la reconversión de las prácticas docentes en respuesta a la demanda que involucra la Reforma para el nivel.

Por otra parte se devela en las entrevistas, una historia de la profesión que como lo señala Arnaut (1996) se instala en estrecha vinculación con el Estado. Es así como los maestros al ser sus empleados, esperan que éste sea quien los forme y actualice para cumplir su función. Sin embargo lograr los fines educativos requiere para los maestros grados de libertad que les permitan elegir los medios e interpretar los alcances generales y específicos

que se pretenden a través de la tarea docente. De esta forma la enseñanza se orienta por una parte, en acuerdo a las normas establecidas por el grupo profesional; y por la otra en correspondencia con el nivel educativo y los destinatarios de su quehacer pedagógico, específicamente alumnos y padres de familia.

Es importante subrayar que el apoyo entre compañeras, es para las entrevistadas, fundamental para resolver las dificultades que afrontan desde que entrara en vigencia el PEP04.

Solamente por compañeras nos comunicamos, porque casi apoyo de nuestras autoridades como que no, no tenemos mucho. Entonces nada más sería entre nosotras como compañeras, como que nos echamos la mano, y fuera, pues averiguando yo por mi parte (I/ei/080311).

Ante la falta de apoyos institucionales señalados por este grupo de educadoras como insuficientes o ausentes, se hace explícito que recurren a un conjunto de saberes que han venido formándose en la práctica cotidiana, modelada en mucho a nivel de interacciones sociales. Las docentes se apoyan compartiendo experiencias, recurren a intercambiar formas en las que otras compañeras han enfrentado la tarea con la intención de resolver en la práctica lo que los conocimientos teóricos revisados en los cursos de capacitación no han podido aportarles.

La apertura de espacios de trabajo entre colegas, en colectivos escolares se muestra como una de las herramientas para transformar la enseñanza, en estos espacios se promueve la discusión y la confrontación de experiencias; discusión que se orienta hacia la búsqueda de mayor coherencia en el quehacer docente y la generación de proyectos en común, superando el aislamiento en el que frecuentemente se coloca al docente desde la propia organización institucional (Lerner, 2001: 64-65).

Es importante destacar que ante los problemas que enfrentan las profesoras al establecer conexiones entre las situaciones concretas y el cuerpo de conocimientos que exige la implementación del PEP04, recurren al intercambio de conocimiento práctico disponible. Dicho conocimiento está generado por la experiencia y está inscrito en un ámbito institucional propio de la profesión y de la actividad que en él toma forma. El mencionado aprendizaje en la práctica construye significados compartidos, incluye convenciones, limitaciones, lenguajes y sistemas de valoración, repertorios de ejemplos, además de otorgar un marco de acción dentro del cual existe libertad para experimentar la experiencia acumulada por otros y hacerla propia o desecharla (Schön, 1992).

Aun así es preciso observar que tanto los señalamientos de Lerner como los de Schön sobre la importancia que le confieren a los colectivos escolares (espacios de intercambio de

experiencias) como recurso para favorecer la comprensión y mejora de la labor docente, al menos en este momento es insuficiente para las educadoras mexicanas y las participantes en esta investigación no son la excepción. Esto es, en esos colectivos se corre el riesgo, la más de las veces, de que se recreen en sí mismos errores, incomprensiones y malos entendidos sobre cómo realizar en las aulas los principios curriculares y metodológicos del PEP04.

En este trabajo de tesis, como se podrá apreciar más adelante, si bien se asume que el intercambio de experiencias áulicas entre educadoras es un insumo importante para la discusión de las prácticas docentes, también se postula la necesidad de caracterizar las experiencias de aula a la vez de la necesaria presencia de un experto que coordine el intercambio de ideas entre las docentes.

### *1.3. El aprendizaje infantil y los saberes previos.*

La enseñanza de la matemática en el preescolar también involucra ideas implícitas o explícitas que las educadoras tienen acerca de los niños, de cómo son y cómo aprenden. Durante la fase de entrevistas las profesoras al ser cuestionadas acerca del significado de desarrollar competencias en los niños a través de la enseñanza de las matemáticas en el preescolar, mencionan que dicho significado se encuentra en:

Desarrollar en los niños esas habilidades y esas capacidades y observar cuál de ellas... puedo mejorar.

Otra participante declara:

Desarrollar competencias es darles herramientas a los niños para que enfrente problemas, es lo fundamental.

Un par de comentarios más agregan que: sirven para que [los niños] adquieran mayor conocimiento, como que la competencia es lo que se pretende que el niño consiga.

Que tenga esa habilidad para no sólo usar [el conocimiento] en ese momento en el que yo les estoy enseñando, sino en toda su vida, en el espacio en el que ellos se enfrenten.

En estas expresiones, el significado de desarrollar competencias en los niños de preescolar implica que éstos “no saben” o que lo que conocen es “insuficiente”, por lo que la escuela es el espacio propio de aprendizajes infantiles, aplicables no solo en las aulas, sino también fuera de ellas y en el futuro.

Desde esta visión las educadoras se posicionan como un adulto que “conoce”. El esquema implicado puede acotarse desde una perspectiva que señala a la escuela como el lugar donde al niño le son transferidos los conocimientos necesarios que le permitan no sólo su tránsito de un nivel escolar a otro, sino que dichos aprendizajes puedan ser utilizados también en espacios extraescolares. Al mismo tiempo coloca a la educadora como un

“experto”, cuya tarea es posibilitar que efectivamente el alumno en su tránsito por el nivel, demuestre conocer aquello que se espera.

Estos enunciados admiten una creencia docente que marca a los saberes infantiles como escasos o nulos, por lo que principalmente el trabajo del alumno se limita a poner atención y ejecutar la tarea de acuerdo a las instrucciones dadas por la profesora, colocando al niño como un sujeto pasivo-receptor de los conocimientos escolares, resultado de una relación entre adultos “conocedores” portadores de conocimientos y niños que no saben.

El Programa 2004 señala en sus principios pedagógicos como características infantiles y procesos de aprendizaje que: “Las niñas y los niños llegan a la escuela con conocimientos y capacidades que son la base para seguir aprendiendo” (SEP, 2004: 33). Esta afirmación está soportada en teorías del aprendizaje cuya idea central sostiene que los seres humanos sin importar su edad son capaces de *construir* su conocimiento (Fregona, 1984).

Pensar los saberes infantiles como escasos es afín con una antigua percepción del ser humano como ser indefenso, pasivo y dependiente de un conocimiento superior que debe transmitirse; idea que subyace en la práctica educativa de muchos países en el mundo (Cohen, 1997: 29).

Moreno y Waldegg (1992: 9) encuentran para la “enseñanza tradicional” de la matemática, raíces históricas que remiten hasta la Grecia antigua con Platón y Aristóteles quienes afirman como premisa fundamental que los objetos matemáticos y sus relaciones son externas e independientes del sujeto que conoce, se encuentran en el mundo exterior pues pre-existen a él. De esta forma se mantiene hasta el día de hoy en las escuelas la consideración de que la matemática es un objeto de enseñanza susceptible de ser transferido a un sujeto que no lo posee. Particularmente, el niño de preescolar, puede considerarse como un recipiente que ha de ser “llenado” por el conocimiento que posee un adulto que sabe más que él. Desde esta perspectiva es posible garantizar que el conocimiento sea “absorbido” por el alumno y pueda así “aplicarlo” sin modificaciones ni tergiversaciones, de suceder esto, se considera que la enseñanza ha sido exitosa.

## *2. Creencias docentes relacionadas con los lineamientos metodológicos implicados en la enseñanza y sus consecuencias en el aprendizaje de los niños de preescolar.*

### *2.1. La intervención docente y la resolución de problemas.*

De acuerdo con las entrevistas, las educadoras coinciden en señalar que han ido cuestionando sus formas de enseñar matemáticas a partir de poner en práctica los



lineamientos suscritos en el PEP04, esto les ha permitido ir probando nuevas acciones y formas de intervención en el aula.

En correspondencia a ello las docentes consideran que la resolución de problemas juega un papel muy importante para el trabajo con las matemáticas porque pone al niño a pensar en la búsqueda de solución.

En el rubro donde se describe la intervención educativa en el Programa, se afirma la importancia de un ambiente estable donde la maestra sea consistente en las formas de trato con los niños a fin de generar las condiciones de seguridad y estímulo necesarias para favorecer aprendizajes, de tal suerte que se haga posible la creación de comunidades de aprendizaje, donde la intervención educativa juega un rol clave (SEP, 2004: 40).

De acuerdo con esta propuesta tiene lugar un desplazamiento en las formas de enseñar y aprender en donde ya no se encuentra al profesor y su decir acerca del conocimiento en el centro del proceso; en cambio, se propone una interacción dinámica entre los elementos del sistema educativo mismo: docentes, alumnos y conocimiento.

Atendiendo a la perspectiva constructivista del aprendizaje, particularmente se enfatiza en el Programa la evolución de la abstracción y el razonamiento numérico donde la docente es la encargada de proponer a los alumnos situaciones problemáticas y/o problemas que involucren los primeros números, considerando para ello en cada momento, los saberes de los niños y los contenidos a enseñar. Se busca crear además, un ambiente estimulante que rete su intelecto al buscar una solución atendiendo a los usos y funciones del número en contextos lúdicos o de juego en interacción con sus pares (SEP, 2004: 71-74).

De esta forma la resolución de problemas no es ya únicamente, una oportunidad para aplicar lo aprendido previamente, sino que refiere a la utilización del conocimiento para resolver diferentes situaciones, en un proceso constructivo edificado en interacción con otros lo que permite abordar actitudes, habilidades y destrezas y con ello desarrollar competencias. Es decir, la resolución de problemas es el lugar donde se aprenden cosas nuevas, se hacen nuevos descubrimientos, se construye conocimiento.

A partir de la vigencia del programa en el ciclo escolar 2004-2005 las educadoras han realizado esfuerzos por comprender los lineamientos curriculares y metodológicos que subscribe. Las posibilidades de cambio dependen estrechamente de lo que las profesoras piensan acerca de la enseñanza y del aprendizaje, esto requiere de las docentes no sólo que adquieran nuevas aptitudes, conocimientos y formas distintas de llevar a cabo las acciones docentes, sino también involucra la comprensión conceptual de por qué y para qué deben hacer algo (Fullan y Stiegelbauer, 1997) y esto necesariamente convive con las formas

anteriores de pensar la enseñanza y de pensar acerca del aprendizaje infantil de la matemática.

Muchas veces se expresan como símbolo de cambio los discursos orales con que las educadoras se refieren a las prácticas que realizan en las escuelas, estas declaraciones no necesariamente guardan relación estrecha con aquello que realmente hacen. A fin de ilustrar esto, rescatamos las siguientes expresiones de las entrevistas iniciales con las que las educadoras dan cuenta del cambio:

Pues yo digo que sí [he cambiado mi práctica]. Sí las he venido modificando [las formas de enseñar] en función de cómo he visto las necesidades de los niños, de lo que yo creo que en ese tiempo deben de ir teniendo como competencias (A/ei/280311).

Sí, día con día. Porque un año me sale una cosa y el otro año no me resulta y como que le tengo que cambiar (C/ei/020311).

Porque [los niños] todos son diferentes. Sí he modificado [mi manera de enseñar], porque antes nada más... tenían que contar... y lo tenían que relacionar con el número... ahora realmente les tienes que plantear un problema porque lo tienen que resolver y obviamente tu herramienta tiene que ser el conteo (I/ei/080311).

En estas expresiones subyace el reconocimiento de que el Programa propone que las educadoras planteen problemas como algo que va más allá de solamente contar y escribir los números. Sin embargo, como veremos en el Capítulo V, el conteo y los símbolos numéricos siguen teniendo una presencia protagónica y los problemas se entienden como una actividad que se adiciona a las anteriores. Es una expresión de una creencia sobre la enseñanza, a saber: como suma de apartados diferentes cuya correlación está en que para acceder a unos hay que tener “aprendidos” los anteriores.

Esta manera de enseñar tiene que ver también con creencias docentes acerca de los contenidos matemáticos que juzgan como relevantes –el conteo y la representación gráfica convencional de los números-, mientras que para el PEP04 el propósito del preescolar es que los niños sean capaces de resolver problemas, que impliquen poner en juego los principios del conteo. Desde esta perspectiva, el conteo y los números, caracteriza al tipo de problemas que los niños deben poder resolver y se constituyen en un recurso de cálculo, al que los niños tienen que acceder como necesario pero no suficiente en cuanto a las pretensiones del PEP04.

En esta amalgama están presentes por un lado sus saberes docentes acerca de lo que se debe enseñar de la matemática en el nivel y, por el otro, revela un acercamiento a los lineamientos signados en el PEP04. De esta forma la intervención de la educadora se

evidencia como prioritaria en el proceso educativo, es a través de ella que se prescriben los contenidos curriculares y metodológicos que guían el trabajo en las aulas preescolares.

En relación al papel que juega la resolución de problemas en el desarrollo matemático de los niños, en las entrevistas aparecen expresiones en las que las educadoras muestran sus saberes y tensiones.

Por un lado han hecho suyo el discurso:

Los problemas tienen... un papel importante porque lo llevan a cabo en otras situaciones que se le presentan en la vida cotidiana.

El planteamiento de problemas es muy importante porque permite que el niño se ubique en un contexto y pruebe diferentes posibilidades de solución.

En los problemas, normalmente hay diferentes caminos para llegarle [a la solución].

Pero por otro, declaran las dificultades que tienen para gestionar los problemas en el aula: Está difícil, porque... los vicios no se te quitan. Tú les planteas los problemas [a los niños] para que te den la respuesta que tú quieres.

Las “respuestas” que las docentes esperan no solo refieren a un resultado numérico sino también a las acciones que ellas suponen los niños deben realizar como son “sumar” -agregar-, “restar” -quitar-, cabe señalar que acertadamente en los problemas que plantean sólo utilizan números pequeños aunado a que tratan de que el problema tenga sentido para el preescolar usando contextos próximos a los niños.

Abordar desde esta perspectiva los problemas lleva a aplicar lo aprendido –el conteo y los números-, desde mecanismos establecidos, pero no propicia el razonamiento numérico en todo lo posible porque no favorece que los niños exploren opciones distintas de resolución desde su propia comprensión del planteamiento problemático que enfrenta.

Lo vertido en las entrevistas componen un “híbrido”, una mezcla en la que subyacen ideas en relación a la matemática, las formas de enseñanza y las formas de aprendizaje que forman el bagaje de saberes docentes, mismos que dialogan constantemente con la propuesta del PEP04.

En este análisis se devela claramente el papel central que juega la intervención docente en el trabajo áulico, las decisiones que las educadoras van tomando para el desarrollo de las clases de matemáticas en el jardín de niños tienen como base sus creencias, las cuales actúan como uno de los filtros desde los cual se bosqueja, se selecciona y se ejecuta la enseñanza.

## 2.2. La planificación

En las entrevistas las profesoras describen la forma en que llevan a cabo su planeación para el Campo de Pensamiento Matemático considerando algunos elementos como indispensables:

Primero tener en cuenta qué es lo que pretendo que mis niños exploren, sobre qué situaciones, sobre qué competencias quisiera... que comenzaran a trabajar. Para mí es importante el material con que cuento, la organización de mi sala y pues básicamente me preocupa cuando planeo, el pensar si realmente estoy generando que el niño tenga algún aprendizaje (CA/ei/160211).

Veo lo que voy a trabajar con los niños, las necesidades de los niños. Tomo primero... el campo de pensamiento matemático, pongo la competencia que voy a favorecer y ahí nos pidieron a nosotros [que tuviéramos presente] las capacidades [de los niños] y después diseño las situaciones didácticas para la competencia (I/ei/080311).

Tomo la competencia que quiero trabajar y ya de ahí planeo qué actividades voy a realizar. A veces hago uso de algunos ficheros o de cosas que me sirvan para realizar la situación, de acuerdo a la competencia que es lo que quiero trabajar y de esa competencia qué aprendizajes voy a favorecer en los niños (SL/ei/010311).

El planteamiento común destaca como punto de partida de la planeación a las competencias signadas en el PEP04, como si éstas fueran susceptibles de enseñarse, como un contenido a considerar; de ahí se desprenden el diseño de actividades o situaciones didácticas para lo cual toman en cuenta las capacidades del niño, sin dejar de considerar también el tiempo, los materiales y los espacios disponibles.

El Programa suscribe en el apartado correspondiente a los principios pedagógicos, un rubro que aborda la intervención educativa, donde una de las premisas establece la importancia de una planeación flexible, como recurso indispensable para un trabajo docente acorde a las exigencias establecidas. Dicho trabajo requiere considerar los propósitos educativos, las formas organizativas adecuadas, la previsión de recursos didácticos y la generación clara de esquemas para la evaluación; todo ello tomando como referente las competencias, de manera que posibilite la organización del trabajo y se oriente al logro de los propósitos establecidos como perfil de egreso. Se denomina a la planificación como “un conjunto de supuestos fundamentados” (SEP, 2004: 41).

En correspondencia a esta demanda es que las educadoras colocan a la competencia como el referente fundamental que sustenta la base de la toma de decisiones para la enseñanza, lo que se evidencia en su descripción del plan de trabajo docente.

La planificación es una actividad a la que las educadoras dedican gran parte de su tiempo tanto dentro como fuera del aula. Planificar implica tomar una serie de decisiones, con base en sus ideas acerca del niño y sus formas de aprender, el conocimiento en juego y las

formas de enseñarlo, para lo cual señalan primeramente la elección que hacen de la competencia a abordar y a partir de ahí seleccionan o plantean las situaciones didácticas o actividades considerando el interés de los niños, entonces atienden lo correspondiente a los materiales, y contemplan el uso de los espacios disponibles.

De esta forma la planificación tiene la intención de ir adecuando el Programa a las características del grupo, tomando en cuenta los contenidos curriculares que se irán abordando en la enseñanza para la buena marcha del aprendizaje infantil.

La mayoría de las participantes elabora su planeación de forma mensual y unas cuantas quincenalmente, porque les parece más fácil. En ella se contempla un espacio diario para el trabajo matemático o cuando menos tres veces por semana, esta frecuencia permite sopesar la importancia que, en principio, le confieren al desarrollo del Campo.

Por otra parte en las declaraciones verbales durante las entrevistas existe un énfasis en la serie de decisiones que toman una vez elegida la competencia. Por ejemplo esta expresión:

Entonces generalmente, está como organizado en un horario donde ellos después del lunch [almuerzo] por grupos pequeños, cada equipo tiene un material distinto en relación a una actividad matemática y se van rolando conmigo. El chiste es que todos los equipos pasen por mi equipo, por diez, quince minutos, eso es diario (B/ei/030311).

Aquí se manifiesta la necesidad de tomar decisiones acerca de la organización del grupo y el tiempo, porque éstas condiciones permitirán o no abordar las competencias previstas.

En otro ejemplo tenemos que: “para mí es importante el material con que cuento, la organización de mi sala”, en este caso organización y materiales tienen un peso singular.

La educadora que presta sus servicios en una escuela privada, se ve obligada tomar decisiones no previstas en el Programa: “yo me debería referir primero a la competencia... pero bueno, es parte importante que yo termine el libro”, aquí las condiciones de trabajo dictan pautas distintas donde incluso es posible notar como a pesar de que la educadora considera que la primer decisión debería estar en función de las competencias, la guía que señala su ruta de enseñanza está determinada por el libro de matemáticas que usa la escuela.

Desde las declaraciones que se hacen en las entrevistas, parece que existe una relación puntual con lo que dicta el PEP04, porque las docentes consideran los elementos mínimos previstos para la planeación. Pero al analizar con más detalle, si bien es cierto que el referente para la planificación son las competencias, es menester considerar lo dicho anteriormente en relación a que toman las competencias como expresiones que remiten

únicamente al conocimiento y las confusiones que se generan en su interpretación. Además cabe acotar que en ningún caso se hace referencia alguna a las formas de evaluación.

Este proceso de toma de decisiones manifiesta lógicas y formas de hacer el trabajo en aula que previamente fueron usadas por las educadoras como válidas para acceder a cuestiones matemáticas en el preescolar. En las declaraciones no ha sido posible identificar rasgos que permitan inferir como es que hacen la selección de las competencias y como establecen la secuencia de enseñanza, pues en general sólo mencionan que contemplan espacios cotidianamente para el trabajo matemático en el aula.

El énfasis diferenciado en la organización, los materiales y el tiempo pone de manifiesto las creencias docentes acerca de los contenidos matemáticos y metodológicos considerados como relevantes de acuerdo a los conocimientos que acerca del rubro presentan las educadoras, indiscutiblemente forjados en colaboración con otros, especialmente con los alumnos en las aulas y con diversos colegas, pero también con diferentes demandas no necesariamente institucionales, como los padres de familia en reclamo de servicios educativos que respondan a sus ideas acerca de la enseñanza que esperan les sean brindadas a sus hijos en los planteles escolares.

Por supuesto que lo relatado en las entrevistas son únicamente esbozos generales acerca de la planeación y los componentes que las participantes consideran fundamentales. Las dudas que las entrevistadas señalan acerca de lo que implica una competencia y el lugar central que le otorgan en la planeación, apunta a señalar que no cuentan con una comprensión clara de los contenidos curriculares y su correlación con los recursos metodológicos para propiciar los aprendizajes propuestos en el PEP04 que les permita planificar la enseñanza. Una planeación adecuada posibilita a un tiempo el deseado desarrollo de competencias y que los niños accedan al conocimiento matemático previsto para el nivel.

Señalamos lo anterior porque tomar decisiones docentes guarda estrecha convivencia con creencias y saberes previos acerca del abordaje de la matemática en el preescolar, que permite identificar una serie de supuestos que las profesoras tienen acerca de la enseñanza, de los contenidos previstos en el Campo formativo de Pensamiento Matemático y su propio papel como docentes, lo que genera un impacto que se expresa en las decisiones y elecciones que se manifiestan tanto en el planteamiento general por escrito y en las decisiones que se suscitan al actuar. Al respecto Ruth Harf (2000) anota que la planificación es un proceso mental que se revela en el diseño de la misma, la cual está condicionada por el modelo didáctico que subyace a la propuesta oficial y que se manifiesta de manera implícita o

explícita en sus componentes, sus definiciones y las relaciones que se establecen entre los mismos.

Conforme a lo cual es relevante la siguiente reflexión de una de las participantes “Básicamente me preocupa cuando planeo, el pensar si realmente estoy generando que el niño tenga algún aprendizaje”. Esta declaración hace visible que al planificar la enseñanza lo que las educadoras buscan principalmente es que tenga lugar el aprendizaje en sus alumnos, esto constituye a fin de cuentas el eje de sus acciones docentes.

### *2.3. Las formas en que aprende el niño y el uso de los materiales.*

Con relación a las herramientas o materiales en los que se apoyan las educadoras para enseñar matemáticas a los pequeños de preescolar y los beneficios que consideran reporta para la enseñanza y el aprendizaje, en las entrevistas es notorio el papel de “básico” que le atribuyen al material didáctico:

Desde el momento en que considero utilizarlos, para mí me dan una utilidad y trato de sacarles el mayor provecho, pero en beneficio de ellos [de los niños], para que su manejo, el uso, la misma manipulación, lo pueda propiciar [el aprendizaje] (A/ei/280311).

El problema que yo he encontrado en cuanto a los materiales es que de repente agoto la variedad... Entonces si tú les llevas otro material, aunque vayan a ser problemas similares o vayan a resolver incógnitas parecidas, o sea, a ellos les atrae, trabajar con otro tipo de cosas. Entonces de repente se me agota la variedad (CA/ei/160211).

Yo me apoyo en estos materiales para poder trabajar con los niños y los niños los usan como una herramienta para llegar a esa finalidad [a la competencia] (C/ei/020311).

Como ejemplo, estas expresiones describen la creencia desde la cual el uso de diversos materiales hace posible la enseñanza.

La idea de que el niño aprende el número manipulando materiales tiene que ver con que en épocas pasadas el jardín de niños abría la posibilidad no sólo de incorporación posterior a la escuela “formal” – la escuela primaria-, sino que constituía un espacio donde se podía jugar con bloques de construcción, hacer dibujos, bailar y cantar (Cohen, 1997:89).

De los primeros programas elaborados para el *Kindergarten* en 1903 Enrique Pestalozzi propone educar a los niños de acuerdo con su naturaleza física, moral e intelectual valiéndose de las experiencias. La base metodológica de la enseñanza se situaba en los dones de Fröebel. En esta propuesta de enseñanza los niños deberían llevar a cabo su actividad por medio de materiales especialmente diseñados, a los que les llamó “dones” o

regalos, éstos brindan oportunidad al niño de hacer ejercicios manuales al tiempo que les suministran un vocabulario adecuado para expresar las ideas producto de esta actividad. Ambas visiones permitieron instalar el uso de las ocupaciones como picar, coser, tejer, doblar y recortar, contar cuentos, cantar y jugar, el uso de mesa de arena, el cuidado de plantas y animales, donde la experiencia del niño en el hogar, la comunidad y la naturaleza eran el temario a seguir que estaba acotado para el trabajo semanal organizado en torno a un centro de interés.

El programa del año 1942 mantiene el planteamiento central del trabajo basado en la experiencia con la finalidad de educar al niño para que le fuera posible hacer frente a los requerimientos de la vida misma, porque se consideraba que el niño era un ser dotado por la naturaleza por lo que el trabajo en el preescolar consistía en vigilar el desarrollo de esa herencia. El Programa de 1962 con María Montessori tomaba en cuenta los intereses y necesidades de los niños, se busca el desarrollo de su capacidad creadora e iniciativa mediante el aprendizaje por experiencia considerando la edad cronológica del niño (DGEP, 1988).

El Programa de preescolar de 1981 adopta una interpretación del enfoque psicogenético, busca favorecer el desarrollo integral del niño a través de 10 unidades temáticas sustentadas en ejes de desarrollo. El niño es capaz de interpretar su mundo interactuando sobre él y reflexionando, lo cual se produce en una relación con los objetos y acontecimientos que forman su realidad

Finalmente el Programa 1992 conceptualiza al niño como curioso, con necesidad de indagar y explorar con el cuerpo y con el habla, lo que involucra acceder a una multiplicidad de experiencias que le permitan aprender, se introduce el método de proyectos atendiendo a los intereses que los educandos manifiestan (Galván, s/f; Moreno, 2005).

En este breve recuento por los planes y programas que han guiado los trabajos educativos en el jardín de niños, es posible observar como existe una visión centrada en la experiencia como posibilitadora de aprendizajes, donde la experiencia tiene lugar con la relación que establece el niño con los objetos concretos.

Desde la propuesta constructivista del aprendizaje que subyace en el PEP04 los niños usan los conocimientos que tienen y los movilizan cuando enfrentan desafíos, lo que los lleva a poner a prueba sus ideas, posibilitando así la generación de nuevas formas de entender y relacionarse con el mundo en interacción con otros; por lo que los materiales son un medio a través del cual tiene lugar este proceso.



En correspondencia con lo expuesto hasta aquí, la creencia ya señalada de las participantes de otorgar un papel relevante a los materiales tiene que ver con una historia de la educación preescolar basada en la experiencia -con materiales concretos- como eje de los aprendizajes, por lo que no es difícil comprender que se mantenga la idea de que el uso y diversificación de los mismos hace posible el aprendizaje de los niños, puesto que al manipularlos los infantes son capaces de aprender “algo”.

La educación preescolar entonces ha mantenido la creencia de que solamente el “hacer” es fundamental y no, qué es lo que se hace y por qué se hace. Por tanto organizar ambientes donde los niños puedan elegir de entre una diversidad de materiales es primordial, por lo que se instala como una manera adecuada de diseñar la enseñanza.

Desde esta perspectiva el habla y la observación de la docente guardan un papel esencial como modeladores de las acciones de los niños y sus aprendizajes a medida que éstos manejan los materiales. Finalmente, cabe señalar que el papel de las interacciones entre pares para la resolución de una situación que cuestiona sus saberes, en donde el material constituye un apoyo al razonamiento, puede quedar fuera del eje desde el cual las docentes toman decisiones de enseñanza. Por lo que el replanteamiento de esta creencia sobre el papel preponderante que las educadoras le otorgan a la manipulación de materiales diversos, se devela como un punto prioritario a considerar en el proceso de actualización.

## Capítulo IV

### **Una propuesta de actualización para educadoras: el diseño de una ingeniería didáctica.**

El Estado mexicano a través de las entidades federativas ha llevado a cabo acciones tendientes a la formación continua de los maestros en servicio, como se ha señalado en el capítulo II, buscando con ello la actualización de los conocimientos necesarios que redunden en una mejora de los servicios educativos. Sin embargo tener acceso a la información al interior de los espacios de actualización institucionales no ha sido suficiente para apoyar a las educadoras a enfrentar las problemáticas que el trabajo cotidiano les exige.

La formación continua está centrada en actualizar a las maestras, desde esta perspectiva institucional *actualizar* implica generar medios de acceso a la información, emanada desde los cambios que la política educativa ha venido gestando en los últimos años, y que impactan su labor habitual. Esta información se expresa en documentos impresos como planes, programas, materiales de apoyo, y la oferta de espacios de estudio y trabajo que pretenden ser colaborativos.

Si bien es cierto que el acceso a la información es indispensable, es menester considerar también que la redefinición de las prácticas involucra necesariamente un conocimiento puntual de los contenidos matemáticos y metodológicos signados en el Programa para producir cambios sustanciales en las creencias docentes acerca de la enseñanza y del aprendizaje. Esto se explica considerando que una reforma no impacta en un sujeto carente de conocimientos o saberes. Así, los maestros en servicio cuentan con un bagaje de saberes y creencias que comúnmente se expresan en su hacer cotidiano y de los cuales no siempre tienen claridad conceptual o teórica.

Por ende analizamos la propuesta de un espacio de actualización para un grupo de educadoras desde el cual es posible acotar que *actualizar* implica viabilizar la formación de las docentes en servicio en los tres niveles ya señalados: sobre procesos de aprendizaje, sobre procesos de enseñanza y sobre contenidos curriculares.

Atendiendo a estas consideraciones, en esta investigación se entiende por *actualización* una serie de acciones tendientes a buscar una mejora en la actitud, el conocimiento, las habilidades o conductas de las educadoras en función de las necesidades que demanda la Reforma. Es un proceso estructurado con metas bien definidas y que intenta salvar la distancia que surge entre lo que las maestras saben y lo que institucionalmente se considera que deben saber para desempeñar con eficiencia la tarea que les es asignada.

Intenta provocar un cambio en relación a sus conocimientos -matemáticos y metodológicos- y consecuentemente la forma de llevar a cabo su quehacer docente.

La propuesta de actualización objeto de esta investigación contempla la apropiación como un proceso evolutivo por el que se espera que las participantes transiten, respetando sus ritmos individuales, valorando las soluciones informales que utilicen para resolver las situaciones problemáticas y buscando la manifestación de sus creencias, de manera que éstas sean reformuladas de forma tal que se acerquen a la propuesta del PEP04.

Para enfrentar esta tarea se tomó como referente el diseño de una ingeniería didáctica (Fuenlabrada, 2010) como insumo para el curso-taller en el que participaron las educadoras del estudio.

Antes de adentrarnos a la ingeniería específica, objeto de discusión de la investigación que nos ocupa, se presenta una breve semblanza de las educadoras a fin de tener una idea de los antecedentes de formación y desarrollo profesional de las participantes en el presente estudio.

### *1. Las docentes participantes en la experimentación*

Dar cuenta de algunos aspectos que caracterizan el grupo de educadoras en servicio que voluntariamente decidieron participar en el curso-taller planeado para esta investigación, es importante porque permite visualizar condiciones de formación y ejercicio profesional que han contribuido a perfilar sus formas de ejercer la labor docente.

El grupo en cuestión está integrado por nueve educadoras. Comenzaremos atendiendo su grado académico, en tanto que implica los conocimientos y habilidades requeridos para el ejercicio de la profesión.

Siete cuentan con el nivel de licenciatura, una más con formación normalista de cuatro años y otra participante con maestría.

Cuatro de las integrantes del grupo no han realizado otros estudios una vez obtenida la licenciatura. En los cinco casos restantes encontramos dos con estudios trancos de licenciatura, uno en Matemáticas aplicadas y otro en Literatura y lenguas hispánicas. Tenemos dos casos con licenciaturas concluidas, una en Psicología y otra en Educación preescolar. Finalmente una de las participantes recién acaba de obtener el grado de maestría en Psicología educativa.

En cuanto a su actualización general, ocho de las nueve participantes refiere haber tomado cursos y distintos tipos de actualización ofertados por la SEP y por los Centros de Maestros. Al ser cuestionadas al respecto hacen mención del último curso en el que participaron durante ciclo escolar 2010-2011 y el anterior. Únicamente una educadora presta

sus servicios en el sector privado por lo que no da cuenta de ninguna actualización en específico. Dos profesoras señalan su asistencia a otros cursos fuera de éstos ámbitos

En cuanto al sector donde prestan sus servicios profesionales ocho de las nueve integrantes trabajan para el gobierno federal, y la restante en una escuela privada. Una de las educadoras trabaja doble turno, otra cubre servicio mixto de 8:30 a 16:30; mientras que el resto labora en un horario de 8:00 a 14.30 horas. En las escuelas donde se adscriben hay variaciones en la cantidad de grupos que atienden, como mínimo cuatro grupos y como máximo once, considerando que dos planteles cuentan con servicio para lactantes y maternales. La matrícula total de los planteles oscila entre cien alumnos y hasta doscientos cincuenta y seis como capacidad máxima, siendo mayoritariamente urbanos de servicio público a excepción de uno que pertenece al sector privado.

Cinco de los nueve planteles, ofrecen servicio principalmente a grupos de segundo y tercer grado de preescolar, como consecuencia del establecimiento del carácter obligatorio del nivel de acuerdo al decreto de reforma a los artículos 3° y 31° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Otro factor importante a considerar son los años de experiencia docente. El trabajo frente a grupo es estimado como componente fundamental para el avance profesional porque permite procesos de apropiación como construcción social situada en el contexto en que se teje cotidianamente (Mercado, 2002, Lave y Wenger, 2003). La experiencia adquirida con la práctica cotidiana así como la interacción y retroalimentación con otros docentes, va forjando los rasgos del quehacer educativo mismo.

Atendiendo este rubro obtuvimos un rango en años de experiencia en el servicio que va de tres hasta veinticuatro, donde siete integrantes tienen más de ocho ciclos escolares frente a grupo; la mayor parte de la experiencia docente es con niños de tercer grado, seguramente por la demanda del grado como mínimo para avalar el paso de los alumnos por el nivel.

El jardín de niños tiene la intención de ser un espacio de convivencia y aprendizaje. El papel de la relación docente-alumno es esencial para propiciar el desarrollo de capacidades sociales, comunicativas, afectivas e intelectuales, que contribuyan al desarrollo de la autonomía infantil y de su socialización. (SEP, 2004: 13) por lo que tener en cuenta el número de alumnos que atiende cada docente resulta significativo.

Habitualmente el número de alumnos inscritos por grupo para este conjunto de educadoras tiene veintidós miembros como mínimo y treinta y ocho como máximo. La mitad

de los grupos presentan una población mayor a treinta alumnos por educadora, mientras que la otra mitad cuenta con grupos que van de veintidós a veintiséis alumnos.

Como datos generales encontramos que dos de las nueve integrantes ejercen otras actividades relacionadas con el nivel: cursos de verano , trova infantil, y participación en un grupo de teatro para uno de los casos, mientras que el otro presta sus servicios en un departamento de psicología dando terapia de lenguaje. La participación en este tipo de actividades pudiera ser tomada en cuenta en tanto que aporta elementos diferenciados que puedan contribuir a ampliar las posibilidades de desarrollo de las habilidades y capacidades docentes.

Finalmente es primordial anotar que entre los intereses y motivos que guían su participación en el curso-taller destacan:

- + Tener mayor y mejor conocimiento acerca de los contenidos matemáticos que propone el PEP04 y las competencias. Así como que éste conocimiento sea más homogéneo para todas.
- + Modificar sus formas de trabajo para llevar a los niños a situaciones donde realmente reflexionen y construyan.
- + Cambiar sus ideas acerca de cómo se enseña matemáticas y qué se debe enseñar ahora en atención al PEP04.
- + Aprender a enseñar matemáticas a los niños de manera que les gusten y aprendan mejor.
- + Comprender mejor los procesos que implica aprender el número en la matemática del preescolar y conocer secuencias didácticas que permitan en los niños la adquisición del número.
- + Aterrizar la teoría con las prácticas en aula.
- + Intercambiar experiencias con las demás compañeras para mejorar y modificar las maneras de trabajar. Vivenciar estas experiencias para poder transmitir más y mejores conocimientos a los niños.
- + Mejorar los niveles de aprendizaje de los alumnos en este campo formativo

## *2. Los supuestos y componentes esenciales de la ingeniería*

Corresponde ahora asomarnos a la composición de la ingeniería didáctica. Inicialmente se hace mención de las componentes esenciales y supuestos fundamentales que guiaron su diseño, considerando los propósitos involucrados. En seguida se identifican los contenidos de enseñanza y metodológicos seleccionados y su recorrido para después proyectar la organización general del curso-taller donde se concreta.

La ingeniería didáctica que nos ocupa se implementa en el marco de un curso-taller denominado: *Desarrollo del pensamiento matemático: el número sus usos y funciones* para nueve educadoras en servicio, con una duración total de cuatro meses con tiempo efectivo de veinte horas distribuidas en cinco sesiones de cuatro horas cada una, así como experiencias

de aula entre las sesiones presenciales. Los trabajos se llevaron a cabo en las instalaciones del Departamento de Investigaciones Educativas del Cinvestav sede sur. La conducción del curso-taller corrió a cargo de un experto en formación didáctica y matemática.

La ingeniería didáctica es un recurso metodológico que particularmente en esta investigación pretende provocar de forma controlada, la movilización de creencias que presentan las educadoras participantes acerca de algunas nociones que corresponden al campo formativo de Pensamiento Matemático, específicamente en lo relativo al número, sus usos y funciones, tomando como referente el PEP04. Dicha ingeniería permite estudiar las condiciones didácticas que favorecen la reconversión de las creencias mencionadas a partir de las interacciones desplegadas durante las situaciones didácticas y sobre experiencias de las educadoras en aula.

El supuesto fundamental que guía el diseño de la ingeniería didáctica es que las educadoras no cuentan aún con los conocimientos curriculares y metodológicos necesarios para construir un diseño adecuado de situaciones didácticas y realizarlo en aula de acuerdo con lo establecido en el PEP04. Esto se explica porque una propuesta de enseñanza gestionada desde posturas constructivista del aprendizaje no tiene referentes en el nivel, como ya se discutió en el Capítulo II.

Las componentes esenciales de la ingeniería se sintetizan en la creación de un medio didáctico que procura en las docentes:

A. La búsqueda de solución a diversas situaciones problemáticas mismas que cuestionaron sus creencias disciplinarias en lo que hace a la noción del número sus usos y funciones, esto las situó en un primer espacio de redefinición de dichas creencias.

B. La revisión reflexiva y analítica de su práctica docente movilizó en mayor medida una reconceptualización de la enseñanza desde una perspectiva constructivista del aprendizaje. Específicamente las educadoras empezaron a comprender qué significa propiciar el desarrollo de competencias desde el conocimiento del fenómeno didáctico.

Para funcionalizar esto último, se planteó a las maestras la experimentación en aula de una selección de fichas de trabajo correspondientes a un material de desarrollo curricular acorde con la propuesta planteada en el PEP04<sup>20</sup> (Fuenlabrada et al, 2010 y 2010<sup>a</sup>); así

---

<sup>20</sup> Experiencias previas sobre formación docente, muestran que si bien las discusiones, reflexiones y aprendizajes que se suceden en los espacios de un curso-taller no logran apuntalar sostenidamente las prácticas de la enseñanza en el aula; la razón de ello está en la imposibilidad de revisar en el tiempo disponible (en un curso-taller) no solo todos los contenidos de la enseñanza sino tampoco (y principalmente) los recursos didácticos para enseñarlos. De tal suerte que, en el mejor de los casos, los participantes en un curso-taller logran modificar la enseñanza de los temas abordados en éste pero no así los otros que al realizarse en aula vuelven a enseñarse en apego a las prácticas de enseñanza que se pretende redefinir.

mismo se les solicitó que documentaran la información que les resultara relevante sobre su propia actuación y la respuesta de sus alumnos a ésta.

La ingeniería planteó además, la discusión entre pares del análisis de los datos recabados en la experimentación áulica, las cuales se realizaron en las sesiones del curso-taller bajo la coordinación de la conductora del mismo.

El propósito de la documentación y análisis de la experimentación en aula fue en primer lugar mejorar la capacidad de observación de las educadoras sobre los procesos de aprendizaje, a fin de que les permitiera empezar a tomar conciencia sobre cómo dicho proceso se corresponde a las realizaciones didácticas que llevan a cabo con los alumnos. Así mismo en segundo lugar, ampliaron sus posibilidades de mirar la diversidad de respuestas que los niños dan a las situaciones problemáticas planteadas y cómo es que éstas se sostienen en saberes y experiencias particulares, que no necesariamente se relacionan con lo que los adultos “conocedores” del tema harían para resolverlas.

La identificación de las creencias docentes como resultado de investigaciones previas al igual que las que presentaron específicamente las participantes, jugaron un papel medular en la proyección de la ingeniería didáctica, constituyendo el punto de partida para el diseño de las situaciones didácticas. Con ello es que se anticipa la generación de procesos que hagan posible fracturar las creencias docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y del número en particular, que se asume frenan la apropiación de contenidos curriculares y metodológicos necesarios para satisfacer las demandas del PEP04. De la misma forma identificar las creencias que presentaba este grupo de educadoras permitió la selección de los medios didácticos más adecuados para lograr las condiciones que hicieran posible su movilización.

La propuesta metodológica central que subyace en el diseño de la ingeniería es la resolución de problemas. Esta postura de actualización está basada en resultados de investigaciones anteriores (Fuenlabrada ,1997, Fuenlabrada y Block, 1999, Block et al, 2007 , Ávalos y Fuenlabrada 2002, Fuenlabrada y Taboada s/f).

Las situaciones problemáticas y los problemas que se concretan en el curso-taller representan una componente esencial cuyo propósito es que las educadoras puedan irse

---

En cambio, si el curso-taller se ocupa principalmente de propiciar la reflexión sobre la enseñanza circunscrita a objetos matemáticos de aprendizaje centrales y las educadoras cuentan con una Propuesta (de desarrollo curricular) que las oriente sobre cómo plantear otros contenidos (no específicamente tratados en él. curso-taller), conservando el posicionamiento didáctico discutido, se amplía la posibilidad de que las prácticas docentes vayan cambiando. Si aunado a ello, las educadoras en el proceso de formación tiene en el curso-taller la posibilidad de discutir con su compañeros (y los especialistas) sus experiencias áulicas, el proceso de formación se ve fortalecido.

apropiando paulatinamente de algunas nociones matemáticas y metodológicas establecidas en el PEP04. Cabe señalar que esta metodología sustentada en los problemas es la que se espera que las profesoras lleven a cabo con sus alumnos. Supone procesos de interacciones con secuencias problemáticas desde las que se retan las creencias dominantes y de sentido común que ostentan las docentes acerca de nociones matemáticas que se ponen en juego durante el desarrollo del curso-taller, abriendo así el camino hacia la reconversión de las prácticas docentes.

Las secuencias de trabajo permite abordar de manera sistemática y continua distintas nociones relacionadas con el número, favoreciendo así un trabajo matemático sobre aquello que se hace para resolver y cómo se hace. Con ello se propicia la creación de espacios reflexivos que permiten conjeturar, analizar y discutir información dada en los problemas. Creando condiciones para generar paulatinamente procesos de apropiación en las docentes que las lleven a un encuentro más cercano con las pretensiones del PEP04. Los retos se constituyen primeramente en las creencias que portan las docentes al comienzo de la actualización. Es en la búsqueda de las soluciones que tiene lugar la ampliación de conocimiento matemático y la resignificación o supresión de creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje matemático de los niños de preescolar.

A su vez, las situaciones problemáticas y los problemas que enfrentan las participantes durante las sesiones del curso-taller les permiten experimentar una relación didáctica distinta a la habitual.

Las participantes se comprometen con el conocimiento cuando asumen el desafío que les presenta la situación problemática, generándose así un cierto funcionamiento autónomo - momento adidáctico-, donde la validación de las acciones se establece en la retroalimentación con el medio didáctico diseñado; mientras que el papel del experto se ubica en mantener el conocimiento en juego e intervenir para apoyar sus esfuerzos. Esto implica establecer interacciones distintas entre los elementos del triángulo didáctico, provocando el establecimiento de contratos didácticos diferentes al que comúnmente aparece en las aulas.

Otra componente más de la ingeniería es colocar a las participantes en situación de aprendizaje análoga a la de sus alumnos, con esto se busca que puedan experimentar las complejidades por las que transita el niño de preescolar en sus intentos por acceder a nociones matemáticas que posibiliten el razonamiento y la abstracción numérica. A su vez pretende la resignificación de las creencias dominantes y de sentido común que manifiestan las educadoras sobre la enseñanza al tomar conciencia de las dificultades que supone



aprender la serie numérica oral y utilizarla para realizar el conteo de elementos de una colección en diversos contextos.

Para posibilitar en las maestras reflexiones como las señaladas en el párrafo precedente, se utiliza como recurso enfrentarlas al aprendizaje y uso de una serie numérica ficticia denominada Biabiatense.

Adicionalmente otra componente en el diseño de la ingeniería didáctica es considerar la práctica profesional como una instancia formativa que debe aprovecharse como un espacio que admite vincular los conocimientos trabajados en el curso-taller con las condiciones reales de trabajo de las participantes. Salvando con esta componente la distancia de la teoría con la práctica; generándose así una propuesta de “saber hacer” más congruente con el PEP04.

Se propicia esta vinculación a través de un reporte escrito de la experimentación en aula que dé cuenta de aquello que las participantes consideran más importante de reportar al ejecutar con su grupo las Fichas de trabajo seleccionadas.

La experimentación personal y en aula de las situaciones planteadas en la ingeniería, favorece en las docentes el cuestionamiento y reformulación de sus ideas acerca de cómo aprenden los niños, qué se enseña y cómo se enseña.

Es así que desafiar las creencias y saberes disponibles de las educadoras resulta fundamental para favorecer procesos de apropiación de los conocimientos curriculares y metodológicos necesarios para llevar a cabo su trabajo en apego con la propuesta de Reforma 2004. Las interacciones que se despliegan entre las participantes y el medio didáctico diseñado, así como las que surgen entre pares y con la conductora del curso-taller para resolver la situación problemática y los problemas, permiten movilizar sus saberes y creencias a partir de las demandas de la situación que enfrentan, lo que requiere reflexionar, analizar, reconocer, validar y extender los nuevos conocimientos introducidos a otras situaciones.

Desde esta perspectiva se pretende que las educadoras se inscriban en un proceso de formación continua que se inicia durante el curso-taller y se espera que continúe en los espacios donde tiene lugar el desempeño profesional de las profesoras participantes.

### *3. Las creencias docentes*

Existen creencias docentes dominantes con origen en el sentido común y en paradigmas educativos anteriores que contravienen las demandas del Programa 2004 en relación con la matemática en el preescolar.

En relación a las *creencias* que presentan las educadoras en general y este grupo específico, identificamos las siguientes problemáticas:

- Las educadoras asumen que están desarrollando competencias pero persiste un centramiento en abordar conocimientos (Fuenlabrada, 2010, INEE, 2010). Desarrollar competencias es tarea fundamental de las educadoras, está presente en su discurso; sin embargo, en sus planteamientos sobre su quehacer cotidiano se revela una fuerte tendencia a centrarse básicamente en lo que corresponde al conocimiento, dejando muchas veces fuera o segmentando lo que concierne a actitudes, habilidades y destrezas, o partiendo la competencia en “niveles”, que asignan por grados escolares: para primer grado e inicios del segundo el conocimiento, en el segundo grado las actitudes, destrezas y habilidades y para el tercero la utilización de lo aprendido en situaciones diversas- (Fuenlabrada, 2009).
- Se mantienen prácticas docentes acerca de las nociones de clasificación, seriación y orden de colecciones de objetos centradas fundamentalmente en sus aspectos cualitativos, desatendiendo los cuantitativos que son los que hacen posible el trabajo con el número (Fuenlabrada, 2009).
- Prácticas escolares propias del nivel han mantenido el uso de los primeros números ubicando especialmente la cardinalidad de una colección, lo que pretende como fin último su representación a través de la ejercitación de los símbolos numéricos.

Atendiendo a la demanda que exige un trabajo centrado en el desarrollo de competencias infantiles, existe aún en las prácticas de las educadoras una tendencia a trabajar especialmente la parte que refiere a los primeros números en su uso más común: como cardinal<sup>21</sup>, buscando que el niño reconozca los símbolos numéricos y los pueda representar, dejando para otro momento o para otro campo formativo el trabajo de actitudes y habilidades que deberían expresarse a la par del conocimiento matemático y en secuencias que involucren contextos diversos. Si bien atender a los primeros números, utilizando el conteo y propiciando su representación es un acierto docente, esta manera de abordar la enseñanza resulta insuficiente ante las pretensiones del PEP04 (Fuenlabrada, 2009).

- Las educadoras consideran que es difícil enseñar el número en preescolar atendiendo la propuesta del PEP04. Entre las participantes existe consenso al señalar que es difícil enseñar matemáticas ahora, porque existe un desconocimiento que les impide comprender la propuesta oficial de manera que puedan llevar a cabo prácticas acordes con ello y propiciar en los niños el razonamiento y la abstracción numérica. La dificultad estriba en la comprensión de los aspectos matemáticos en juego y la manera de gestionar los aprendizajes de acuerdo con el enfoque constructivista propuesto.

---

<sup>21</sup> La cardinalidad atiende a la numerosidad de una colección, implica comprender que el último número nombrado es el que indica cuántos objetos tiene una colección.

- Las educadoras no reparan en las dificultades que los niños enfrentan en el proceso de adquisición del número. Las participantes parecen no atender (o no pueden hacerlo en parte por lo que hemos señalado arriba) a la necesidad de conocer aquello por lo que pasa un pequeño al tratar de razonar sobre el número, lo que puede indicar una creencia que considera pasivo del alumno, al colocarlo como destinatario o receptor de la enseñanza. Sus cuestionamientos más enérgicos tienen que ver con saber acerca de los procesos de aprendizaje por los que los niños preescolares deberían transitar y la dificultad que esto encierra.

- Los problemas son vistos por las educadoras como actividades donde los alumnos aplican o ejercitan un conocimiento aprendido y no como un recurso para el aprendizaje.

Consideran que el grado de complejidad de un problema guarda relación directa con un conocimiento “complejo” también, por lo que debe graduarse de acuerdo con la edad del pequeño o el grado que cursa en el preescolar. Aunado a ello existe implícitamente en la educadora una idea de que el niño “no puede” o “no conoce lo suficiente” por lo que es ella quien como “portadora” del conocimiento debe buscar los medios para hacérselo llegar. Esto implica un alumno pasivo receptor de conocimientos y un adulto conocedor o experto que se esfuerza por hacer que aquél aprenda.

En cuanto al papel que tiene la resolución de problemas en el trabajo matemático, las educadoras mantienen la idea del problema como una forma de demostración y control de un conocimiento adquirido, pues la resolución “correcta” del mismo es lo que se espera del alumno, es evidencia de un trabajo “exitoso”, donde el error es considerado como evidencia de fracaso escolar.

- El conteo se ha instalado en los jardines de niños como “el” objeto de conocimiento, en general muchas educadoras consideran que si ponen a los niños exclusivamente a contar elementos de una colección, están haciendo un trabajo adecuado con el número, por lo que han centrado sus esfuerzos en que los niños cuenten. Desde este posicionamiento no pueden considerar que el conteo aparece para resolver un problema y su uso permite aproximarse a otros aspectos del número que también forman parte del conocimiento de éste.

- El trabajo entre pares y en pequeños grupos es parte del discurso de las educadoras en apego a los lineamientos del PEP04, sin embargo, existen dificultades para su implementación en las aulas, por lo que se han recurrido a trabajar con un equipo cada vez de manera rotativa, lo que las aleja del requerimiento oficial de dar atención simultánea a todos los niños y aprovechar así de la mejor manera, el poco tiempo disponible con el que cuenta el preescolar para realizar la enseñanza y el aprendizaje.

- La variedad y riqueza de los materiales didácticos hace posible la enseñanza, es una creencia no siempre explícita que las educadoras tienen muy arraigada. Esta idea no permite considerar el papel fundamental que juega para los aprendizajes la intervención docente, mientras que le otorga a la variedad de materiales disponibles, la facultad de posibilitar aprendizajes en los niños por la sola manipulación.

#### *4. Las pretensiones de la ingeniería*

Por lo expuesto, con el desarrollo de la ingeniería se aspira a que las educadoras que voluntariamente se adscribieron a este proceso:

- Cuestionen sus creencias relativas a la matemática y el número, de manera que les permita acercarse progresivamente a la propuesta curricular y metodológica que sustenta al PEP04 generando en el marco de las interacciones, momentos reflexivos, de discusión y de análisis que lleven a descubrir vacíos, contradicciones y aciertos en sus conocimientos (curriculares y metodológicos).
- Enfrenten situaciones problemáticas que les lleven a reflexionar acerca de las complejidades del proceso por el que transita el niño para razonar sobre el número, valoren los saberes previos y respeten los procesos individuales. Igualmente se espera que al participar en una propuesta didáctica distinta se animen a experimentarla en las aulas con los niños a su cargo.
- Se percaten de que el aprendizaje constructivo de una noción matemática implica procesos que llevan tiempo y que requieren de un trabajo sistemático y a distintos niveles de profundidad, utilizando contextos diversos. Poniendo con esto en tela de juicio la idea de que el aprendizaje infantil del número es posible en un tiempo breve y requiere recurrir a la fragmentación de los conocimientos y la ejercitación aislada de sus símbolos, descartando así una visión lineal y fragmentaria del aprendizaje del número y de la matemática en general
- Puedan establecer nuevas relaciones entre los conocimientos introducidos en las sesiones de trabajo y las situaciones áulicas que experimentan. Se espera que durante la experimentación en aula de las Fichas de trabajo se enfrenten a retos que evidencien y cuestionen sus creencias y las de las compañeras, de manera que se dé lugar a un proceso reflexivo entre pares y con la conductora, que favorezca su movilización.
- Mejoren su capacidad de observación de los desempeños de sus alumnos para que puedan ubicar los momentos de los procesos por los que transitan, consideren la complejidad de los mismos y sean capaces de tomar decisiones que las acerquen con el enfoque constructivista de la Reforma, además de hacer posible el establecimiento de contratos didácticos diferentes al habitual.

- Logren resignificar el uso de los problemas como un espacio de demostración de conocimientos, para entenderlos como un recurso para el aprendizaje del número, replanteando de esta forma sus ideas acerca del “éxito” y el “error” de una actividad.
- Analicen el papel de los materiales didácticos como un apoyo al aprendizaje y no como un instrumento que en sí mismo propicia el aprendizaje en los niños.
- Busquen establecer interacciones entre pares que apoyen el aprendizaje constructivo en las aulas, propiciando distintos contratos didácticos a partir de una intervención congruente.

### *5. Los contenidos de enseñanza y los recursos metodológicos.*

Hacer viables los trabajos del curso-taller implicó la toma de decisiones acerca de los aspectos nocionales a abordar durante las sesiones proyectadas y las formas en las que se irían introduciendo los enlaces con la metodología necesaria para hacer la propuesta factible en las aulas.

Trabajar a la par con conocimientos curriculares y metodológicos es una condición indispensable para el diseño de las situaciones didácticas, porque de acuerdo con la noción de praxeología (Chevallard, 1999), se considera que ambos tipos de conocimiento se ubican en el mismo nivel de importancia por ser complementarios y necesarios para propiciar cambios en las formas de trabajo de las educadoras. De esta forma “el saber hacer” se acompaña necesariamente con el “saber” cancelando la distancia que comúnmente se establece entre teoría y práctica.

#### *5.1. El conteo y los números*

En este apartado se da cuenta del recorrido temático abordado en la ingeniería. El número es el eje alrededor del cual se organizan los diferentes aspectos que hacen a su aprendizaje en el preescolar y la propuesta metodológica central está en el planteamiento de situaciones problemáticas y problemas utilizando contextos diversos.

Se inicia con situaciones de **conteo de colecciones**. El recurso metodológico es una serie numérica ficticia, la de los Biabiatenses, a fin de propiciar en las educadoras la reflexión sobre las dificultades que supone apropiarse de una serie numérica desconocida. Lo que se pretende es que las participantes establezcan relaciones entre su propio proceso de apropiación y el que enfrentan los niños de preescolar ante la serie numérica convencional, siempre en el marco de los primeros números.

Dentro de las situaciones de conteo de colecciones, se abordan **las relaciones aditivas** que corresponden a una interacción distinta con el número que la que supone trabajar el conteo de colecciones, es decir, implica averiguar acerca de colecciones posibles

que componen una tercera. En éstas el seis, por ejemplo, se encuentra como uno y cinco, dos y cuatro, tres y tres y no solamente como uno, uno,..., uno (hasta el seis).

Sigue la **estimación de cantidades** centrada en una anticipación de la numerosidad de las colecciones y su efecto en el avance sobre la serie numérica. En ella subyace un orden, sustentado en la relación “uno más”, que se lleva a cabo a través de la relación uno a uno entre los elementos de una colección y los casilleros de un caminito: “entre mayor es la cardinalidad de la colección se avanza más en el caminito” y se llega al casillero cuya etiqueta numérica es la cardinalidad de la colección en cuestión. Con esto se funcionaliza la manera como están organizados los números en la serie numérica, partiendo desde la colección; con el propósito de ir apuntalando significado de orden y seriación.

Posteriormente se aborda lo relativo a la **clasificación cuantitativa**, con la finalidad de contravenir las creencias de las educadoras sobre las actividades que tradicionalmente han realizado en el aula, bajo el supuesto de atender a la clasificación, seriación y orden. Desde el punto de vista didáctico se trata de dar a los niños la posibilidad de interactuar con el conteo, las colecciones y el número desde otra perspectiva. Ahora la ingeniería se ocupa de empezar a mirar a todas las colecciones con el mismo número de elementos como pertenecientes a un mismo grupo (clasificación cuantitativa de las colecciones) y cómo es que estos grupos pueden ordenarse con la relación “uno más”. Es decir, si se toma una colección del grupo que tiene colecciones con un objeto, y se agrega uno más, la colección deja de pertenecer a ese grupo y pasa al que tiene colecciones con dos elementos, análogamente una colección del grupo de las que tienen dos elementos, pasa al grupo de las que tienen tres si se le agrega un elemento. Este proceso, termina por ordenar los grupos, en apego al orden de los números en la serie numérica (1, 2, 3, 4, 5,...) y cada grupo es susceptible de ser identificado por un número (la cardinalidad de las colecciones que lo determinan).

Si bien, las educadoras, no experimentaron esta secuencia en sus grupos, se le dio seguimiento específicamente durante tres sesiones, con la pretensión –como se ha anticipado-, de aclarar la interpretación equivocada que se hiciera en el preescolar, acerca de lo que propone Piaget al decir que el número es la síntesis de la seriación, la clasificación y el orden, que fue asumido como la realización de actividades de clasificación cualitativa (y no cuantitativa), como tareas de seriación de objetos siguiendo un patrón (por ejemplo: rojo, verde, amarillo, blanco) y ordenar por ejemplo, colecciones de palitos de diferentes longitudes: del más chico al más grande.

Cabe observar que las situaciones antes referidas procuran a través del conteo, una primera aproximación del conocimiento de los primeros números a saber, éste permite

contestar la pregunta ¿cuántos hay? Esto se realiza en un proceso de alternancia; esto es, los niños van dominando los principios del conteo (correspondencia uno a uno, irrelevancia del orden, orden estable, cardinalidad y abstracción) en sus intentos por contestar la pregunta ¿cuántos objetos tiene una colección? De manera inversa, contestar correctamente a esta pregunta significa poner en juego los principios del conteo. Así mismo, las situaciones, posibilitan un primer acercamiento al comportamiento de los números en la serie numérica y sus relaciones aditivas y de orden.

Sin embargo, acceder al conocimiento del número implica reconocer también sus usos y sus funciones.

### *5.2. Usos y funciones del número*

Los usos del número a los que los niños de preescolar pueden acceder son: el cardinal, ordinal y el nominativo. Sus funciones son: medida, transformación y relación.

En la ingeniería se recurrió al trabajo con imágenes didácticas para abordar dichos usos y funciones. Una imagen didáctica es una representación gráfica de un contexto diseñado, para que el niño al interactuar con ésta, obtenga información que le permita resolver diversas situaciones problemáticas y/o problemas. Particularmente en la ingeniería se trabaja con imágenes que posibilitan los diferentes usos de los números y la resolución de situaciones de compra-venta, en las que específicamente se aborda al sistema monetario mexicano circunscrito a los problemas de equivalencia de las monedas de \$1, \$2, \$5 y \$10, que pasa por el reconocimiento del valor de éstas.

El trabajo docente con las imágenes implica para las educadoras reconocer y usar el potencial didáctico de éstas y así, desarrollar su capacidad para proponer diversos problemas cuyo planteamiento adolece de información que los niños deben encontrar en la imagen y desde ahí resolver. Los planteamientos metodológicos del PEP04 recordemos que ubican al problema como un recurso para el aprendizaje de los números y no solamente como el espacio de aplicación de un conocimiento. Esto es, los problemas permiten a los niños que con un conocimiento mínimo -los primeros seis números-, vayan ampliando el rango numérico que conocen pero fundamentalmente los sitúa en el aprendizaje de las funciones del número, que representa otro tipo de conocimiento sobre el particular.

Tanto las situaciones problemáticas como los problemas, retan intelectualmente a los niños porque ponen en juego sus conocimientos y experiencias en la búsqueda de solución; pero se diferencian en que las primeras apelan al comportamiento de los números en sí mismos, prioritariamente a sus usos. Mientras que los problemas enfrentan a la comprensión de la relación semántica entre los datos que subyacen en el contexto de éste, lo que lleva a

los alumnos a realizar diversas acciones: agregar, quitar, igualar, comparar, entre otras e instala al conteo como un recurso para resolver el cálculo implicado.

En el curso-taller, la ingeniería se ocupó también de la función comunicativa del número que cambia con base en los diferentes contextos en los que aparece. Es tarea del preescolar, que los niños vayan reconociendo que el número comunica distintas cosas y que tiene usos diferenciados.

Finalmente la ingeniería incorpora en las situaciones los diseños de materiales didácticos específicos para el trabajo con los niños y las correspondientes adecuaciones para las educadoras . Con ello se busca favorecer interacciones que apoyen el razonamiento de los sujetos cognoscentes, es decir, pretende que la validación de las decisiones tomadas para resolver no recaiga en la educadora o en la conductora del curso-taller, entendida como un sujeto que “conoce”, sino que sea producto de una retroalimentación entre pares y/o con el material mismo y las condiciones que acompañan la situación didáctica.

De la misma forma el diseño del Fichero busca brindar a las usuarias, posibilidades de desarrollo del contenido curricular propuesto para el Campo de Pensamiento Matemático en el PEP04, conjuntamente con sugerencias de gestión que apoyen los trabajos docentes en las aulas, incluye imágenes e instrucciones para elaborar el material propuesto y consideraciones sobre lo que se puede esperar de los alumnos para dar indicios sobre formas de evaluación y seguimiento de los procesos infantiles, el diseño del Fichero constituye parte de la propuesta didáctica.

### *5.3. Consideraciones metodológicas para propiciar nuevas prácticas docentes*

En relación a las componentes metodológicas que incluye la ingeniería se busca:

- Colocar a las participantes en espacios colaborativos -equipos, parejas, trabajo individual o colectivo- durante distintos momentos en el desarrollo del curso-taller, de manera que sea posible generar espacios de socialización donde utilicen, compartan y comparen lo que saben para resolver situaciones problemáticas y/o problemas propuestos. Estas modalidades de gestión favorecen intercambios desde los que se pretende la expresión de las creencias y saberes, la exposición de experiencias docentes, el apoyo mutuo, la anticipación de hipótesis y respuestas considerando sus referentes previos.
- Utilizar el recurso metodológico de la serie numérica Biabiatense constituye una estrategia pertinente para la ingeniería, dado que reta de manera importante a las docentes en sus intentos por memorizar, contar y resolver problemas con una serie numérica desconocida. Este reto les permite percatarse de las dificultades que enfrentan los niños ante situaciones



análogas en su aprendizaje de la serie numérica convencional. Además de implicar para las educadoras tomar conciencia del esfuerzo de poner atención, resolver y argumentar frente a sus pares las estrategias de solución empleadas previamente al abordaje de la representación gráfica de los símbolos numéricos.

- Trabajar con los usos y funciones del número de manera progresiva y gradual, requiere de una serie de materiales diseñados didácticamente para poner en juego una noción particular acerca del número en contextos diversos, al tiempo que admiten una retroalimentación de las acciones de las participantes.
- El reporte escrito. A través de éste se pretendió poner en evidencia los saberes y creencias docentes al reportar aquello de la experimentación en aula de la Ficha trabajada que resultara más significativo desde la experiencia individual. Su lectura y defensa, conjuntamente con la intervención de la conductora permite interacciones y retroalimentaciones bajo un mismo referente, da lugar al cuestionamiento de las prácticas, desde las creencias que subyacen a estas primeras; así, se motivan procesos reflexivos que cuestionan las creencias manifestadas, al tiempo que se favorece la introducción de aspectos nocionales del número favoreciendo de esta manera el desarrollo de nuevas competencias docentes.
- La intervención didáctica de la conductora se centra en motivar la interacción y la retroalimentación de manera constante entre el grupo de participantes, manteniendo una postura abierta al diálogo y respetuosa. Las devoluciones que hace a las participantes buscan motivar el intercambio de experiencias al retomar aspectos relevantes de las dinámicas generadas para su confrontación y análisis.
- Las Fichas de trabajo. El material de desarrollo curricular con el que se trabaja durante las sesiones, constituye el referente básico a partir del cual se busca propiciar espacios reflexivos, de discusión y de análisis sobre la práctica docente. Aun cuando algunas de las participantes habían escuchado acerca de dicho material, ninguna lo había trabajado y mucho menos conocían de cerca esta propuesta. En un marco de flexibilidad, busca que la educadora se haga cargo de la enseñanza desde una postura constructivista del aprendizaje sustentada en el diseño de las Fichas de trabajo que componen el material. Al mismo tiempo que abre la posibilidad de que la docente vaya generando estrategias propias que le permitan gradualmente ir adquiriendo competencias docentes.

### 5.3.1. El material de desarrollo curricular

Por la importancia de este recurso es necesaria una nota breve que dé cuenta de este material.

El material de desarrollo curricular *¿Cómo desarrollar el pensamiento matemático? Fichero de actividades para el preescolar* (Fuenlabrada et al, 2010) y *El niño hace matemáticas. Libro para tercero de preescolar* (Fuenlabrada et al, 2010a) están diseñados para favorecer el desarrollo de las competencias matemáticas en los niños de preescolar. El libro para tercero de preescolar es una compilación de contextos didácticos que mediante imágenes, permiten que el niño tenga encuentros distintos con el número sus usos y funciones y complementa varias de las situaciones de enseñanza que contiene el Fichero. Ambos tienen como referente el PEP04, para el curso-taller se consideraron únicamente para experimentación 7 de las 19 fichas relativas al número (40 fichas totales de la propuesta).

La estructura de las Fichas permite a la docente identificar el aspecto específico de la noción matemática a trabajar, así como la secuencia didáctica de las nociones. El título se conecta con el recuadro al final de cada Ficha donde se apunta la competencia correspondiente de acuerdo al PEP04. Al comienzo de cada Ficha se encuentran planteamientos de orden matemático o didáctico para propiciar la reflexión de la educadora acerca de las actividades ofertadas, incluye una serie de especificaciones que describen los materiales necesarios para su aplicación en un apartado al final.

Durante el desarrollo de las situaciones se van encontrando indicaciones que invitan a la docente a observar las distintas formas en las que los alumnos pueden resolver y que tiene la finalidad de apoyar para establecer criterios de evaluación. Cada ficha cuenta con una página al final que invita a la educadora a registrar sobre aquellos acontecimientos que hayan llamado especialmente su atención durante el desarrollo de las acciones. Para este espacio de autoanálisis se aclara que en algunas ocasiones las notas elaboradas remitirán a la enseñanza y en otras al aprendizaje. Para la enseñanza se espera centrar la atención acerca de las razones que pudieran favorecerla u obstaculizarla, tales como: materiales, organización del grupo, planteamiento de la situación, tiempo, intervención. En lo tocante al aprendizaje se invita a reflexionar en las formas distintas de resolver de algunos niños, las situaciones involucradas y qué tomaron en cuenta para ello a diferencia de lo que hizo el resto del grupo.

Cada Ficha está organizada en tres o cuatro versiones lo que admite grados de dificultad progresiva de acuerdo a las posibilidades cognitivas de los alumnos y el abordaje de los contenidos matemáticos del Programa 2004. Por esto es que queda en manos de la educadora la decisión de seleccionar la versión de la ficha correspondiente de acuerdo a las

características que presente su grupo. La manera en que durante el curso-taller se fueron abordando las Fichas también está en relación directa con la propuesta del Fichero.

**6. Organización general: tiempos, contenidos y actividades del curso-taller.**

Con la intención de dar cuenta del recorrido, y la organización general del curso-taller se presenta la siguiente tabla:

SESIONES	REFERENTES	ACTIVIDADES
<p><b>1ª SESIÓN</b> <b>28-01-2011</b></p>	<p>Ficha 1, versiones 1, 2 y 3 - Enfrentar a las educadoras a las complejidades de apropiarse de una serie numérica oral que les es desconocida y utilizarla en diversas situaciones de conteo. Contexto: serie numérica Biabiatense - Conteo gráfico de colecciones: busca introducir el aspecto cuantitativo de la colección y la reflexión sobre el uso de los materiales. Materiales: tarjetas con puntos y tableros numéricos (lotería numérica) - Se introduce a las relaciones aditivas de los números menores o iguales a diez Material: Dominó de puntos</p>	<p><b>El conteo de colecciones</b></p>
	<p>Ficha 5, versiones 1, 2 y 3 - Favorecer en las docentes el dominio y ampliación del rango de conteo utilizando la serie numérica Biabiatense. - Generar estrategias para contar y estimar utilizando la correspondencia ficha-casillero. Materiales: Bolsas con fichas entre 4 y 10, Tarjetas con nombres de las participantes, tableros del Caminito del tren con símbolos numéricos Biabiatenses.</p>	<p><b>El conteo y la estimación de cantidades</b></p>
	<p>Ficha 7, versión 2 - Sólo experimentado por las educadoras. - Se busca que se inicien en la clasificación de colecciones tomando en cuenta la numerosidad de éstas. Reflexionen sobre el aspecto comunicativo de la representación gráfica del número. Materiales: Fichas de colores, bolsas y 10 cajas todas iguales y sin marcas.</p>	<p><b>La clasificación cuantitativa</b></p>
	<p>Análisis de la experimentación en aula de las Fichas 1 y 5</p>	
	<p>Ficha 13, versión 2 - Sólo experimentada por las docentes. Atiende la numerosidad de las colecciones y refuerza la apropiación del conteo - Reflexionan acerca de la clasificación cuantitativa de colecciones, el orden con la relación "uno más" entre colecciones, función comunicativa de la representación de la cantidad al etiquetar cajas cuyo contenido tiene colecciones con la misma cantidad de elementos Materiales: Hojas tamaño carta con los 10 primeros símbolos de Babilandia Hojas para etiquetar las cajas.</p>	
	<p>Presentación y análisis de Power-point: los problemas para favorecer el razonamiento numérico infantil, por parte de la conductora.</p>	

<p><b>2ª SESIÓN</b> <b>08.02-2011</b></p>	<p>Análisis de la relación semántica de los datos de un problema y el uso del conteo como recurso de cálculo. Lección 14: ¿Qué puedes comprar con 5 pesos? - Propicia la reflexión sobre el uso de la imagen didáctica e introduce a la noción de equivalencia con el uso del sistema monetario mexicano (Se analiza pero no se experimenta) Material: lámina de la Lección 14 del libro para tercero de preescolar.</p> <hr/> <p>Lección 2: ¿Qué hay más delfines o palomas? - Favorece el uso adecuado de la imagen, de manera que sea posible encontrar en ella los datos faltantes del problema y con esto establecer las relaciones correspondientes para resolver. (se experimenta en aula) Material: lámina de la Lección 2 del libro para tercer grado.</p> <hr/> <p>Ficha 9, versiones 2 y 3 - Aborda la noción de equivalencia: se busca que se identifique el valor de las monedas de circulación común y manejarlas en un contexto de compra-venta: el mercado Material: tarjetas de elementos del mercado Ficha 11, versión 2 - Con apoyo de la imagen didáctica se identifican los datos del problema planteado y sus relaciones. Materiales: lámina de la Lección 2 del libro para tercer grado</p>	<p><b>El conteo y los problemas</b></p>
<p><b>3ª SESIÓN</b> <b>28-02-2011</b></p>	<p>Análisis de la experimentación de las Fichas 9 y 11</p> <hr/> <p>Ficha 7, versión 3 -Sólo experimentado por educadoras. - Se busca la reflexión sobre el orden de la serie numérica, el conteo aparece como recurso para identificar colecciones. Se atiende a la relación uno más. Materiales: las cajas con las colecciones y los símbolos elaborados por las participantes.</p> <hr/> <p>Presentación y análisis de Power-point: ¿clasificación, seriación y orden?, por parte de la conductora.</p> <hr/> <p>Las educadoras revisan y discuten la Fichas 19, versiones 1, 2 y 3 -Centrada en atender a los números y sus significados en contextos de la vida cotidiana -Discusión de la Lección 18: ¿En dónde están los números y para qué sirven? Material: lámina de la Lección 18 del libro para tercer grado.</p>	<p><b>Usos y función comunicativa de los números</b></p>
<p><b>4ª SESIÓN</b> <b>17-05-2011</b></p>	<p>Análisis de experimentación Fichas 19, versiones 2 y 3</p> <hr/> <p>Lección 20: ¿A Citlalli le alcanzan los platos para sus invitados? - Pretende que reflexionen sobre el uso de la imagen didáctica y los retos que impone (bloqueo de la relación uno a uno, uso del conteo, comparación entre números) Materiales: lámina de la lección 20 del libro para tercer grado.</p> <hr/> <p>Actividad de comunicación de cantidades en Babilandia.</p> <hr/> <p>Las educadoras revisan y discuten la Ficha 23 -Problemas de reparto.</p>	<p><b>Resolución de problemas orales con base en la información de una imagen</b></p> <p><b>La comunicación de cantidades</b></p>

5ª SESIÓN 20-06-- 2011	Análisis de experimentación de las Fichas 21 y 31 versiones 1, 2 y 3	
	Conclusiones Generales	

Los aspectos marcados en la segunda columna remiten a las lecciones del Fichero utilizadas y los conocimientos en juego, así como a los materiales utilizados, con ello se buscó que las educadoras se colocaran en situación de aprendizaje análoga a la de los niños de preescolar. De la misma forma supone el análisis y la discusión de las Fichas de la propuesta de desarrollo curricular que se experimentaron en las aulas. Y en la tercera columna se anotan las nociones matemáticas abordadas durante las sesiones del curso-taller que se consideraron indispensables en el diseño de la ingeniería para propiciar la reconversión de las prácticas docentes.

Se consideró ofrecer a las educadoras -en el poco tiempo disponible-, un breve panorama de la diversidad de situaciones que propician el aprendizaje de los primeros números desde una perspectiva que promueve la problematización del conocimiento, a través de la cual, los alumnos aprenden: el conteo, la función comunicativa de la representación de las cantidades, la representación (arbitraria) de los signos numéricos, los usos de los números (cardinal y nominativo) y sus funciones (medida, transformación y relación) que encuentran significado particularmente en la resolución de problemas.

Juegan un papel preponderante en la ingeniería, la experimentación en aula de situaciones con un mismo referente - las Fichas de trabajo-, porque coloca a todas las educadoras en la misma problemática, desde la cual cada una interpreta, resuelve y gestiona en su salón de clase, con base en sus propios conocimientos disciplinarios y metodológicos. Seguido de un primer espacio personal de reflexión sobre la práctica docente al tener que reportar las experiencias áulicas, para finalmente extender y profundizar dicha reflexión al analizar los propios resultados de la experimentación confrontándolos con sus pares.

La coordinadora del curso-taller al gestionar este intercambio de opiniones sobre la práctica docente, tiene condiciones didácticas para ir ajustando *in situ* las creencias matemáticas, sobre enseñanza y aprendizaje, que surgen en ese diálogo tomando como referente lo que la Ficha de trabajo, objeto de análisis, plantea, contra las diversas interpretaciones que las educadoras puedan hacer a la vez destaca los aciertos y buenas resoluciones docentes que se manifiestan fundamentalmente y con mayor frecuencia conforme se avanza en el desarrollo de la propuesta.

## Capítulo V

### Ingeniería didáctica: la movilización de las creencias docentes

El diseño de la ingeniería didáctica enfrenta a las participantes a secuencias de situaciones problemáticas donde el desafío ante lo desconocido hace emerger y confrontar creencias que permean las prácticas docentes. Además las interacciones desplegadas durante el curso-taller favorecen el acceso a grados distintos de profundidad de los conocimientos implicados, todo ello buscando desarrollar competencias docentes necesarias para inscribirse al cambio que les demanda el Programa 2004.

Las acciones desplegadas en la búsqueda de solución son consideradas como evidencias genuinas de apropiación dado que admiten modificar, ampliar, desechar o generar nuevos conocimientos a partir de los que se poseían previamente, en el marco de las interacciones desplegadas. Por tanto, es importante documentar aquello que hacen las participantes frente a las actividades propuestas.

Este estudio documenta el trabajo llevado a cabo por el grupo de educadoras en sus tentativas por apropiarse de los contenidos curriculares y metodológicos que propone el PEP04, a través de la problematización de sus creencias dominantes y de sentido común. En la ingeniería las creencias que fundamentalmente se abordan son:

- La creencia sobre la primacía del conteo como “el” objeto de enseñanza en el nivel preescolar.
- Las creencias acerca de las nociones de clasificación, seriación y orden para el aprendizaje de número.
- Las creencias acerca del “éxito” y del “error” en la resolución de situaciones problemáticas como evidencia del aprendizaje infantil y la eficacia docente de la enseñanza.

Cabe señalar que al momento de abordar las creencias mencionadas se expresan otras a la par, por lo que del mismo modo se da cuenta de ellas.

Asimismo, se presenta a continuación el análisis de las condiciones didácticas que posibilitaron o no develar, fracturar y movilizar las creencias de las educadoras acerca del

número su enseñanza y aprendizaje en el preescolar hacia formas de concebir y enseñar matemáticas más acordes con los lineamientos metodológicos del PEP04.

Primeramente abordaremos el impacto de la secuencia de situaciones problemáticas planteadas durante el curso-taller en la movilización de las creencias docentes y en un segundo momento lo relativo a la revisión reflexiva y analítica de la experimentación en aula.

Dar cuenta de los resultados de la puesta en práctica de una secuencia didáctica requiere analizar su evolución en función de las características particulares del medio diseñado y problematizado en que se manifestaron. Es importante subrayar que resulta igualmente valioso el análisis de situaciones didácticas que las educadoras consideran exitosas como las que desde su perspectiva no lo son, porque ambas permiten identificar comportamientos en las participantes, susceptibles de ser interpretados como evidencia de apropiaciones de nuevas formas de enfrentar la labor docente, como de aquellas creencias que las educadoras se resisten a modificar.

Acorde con esta premisa, las nociones de medio y de contrato didáctico, en el marco de la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD), son herramientas útiles para dar cuenta de lo que se observa de las participantes. Desde la emergencia y/o movilización de creencias docentes ante el impacto de las situaciones problemáticas que resolvieron en las sesiones del curso-taller, hasta el papel que juegan en los procesos de apropiación de nuevas competencias docentes, la experimentación en aula y las interacciones en el grupo de participantes con base en dicha experiencia.

En correspondencia con lo anotado, las condiciones didácticas que serán sujeto de análisis son:

- La disposición espacial de las participantes en el salón
- El recurso metodológico de una serie numérica ficticia denominada “Babiatense”<sup>22</sup>.
- La consigna.
- La guía de la conductora
- El establecimiento de contratos didácticos diferenciados.
- Los materiales y su diseño didáctico.
- La imagen didáctica.
- Las fichas de trabajo
- El reporte escrito.

---

<sup>22</sup> Creada por la investigadora Irma Fuenlabrada.

### *1. Secuencia de situaciones problemáticas que permiten la movilización de creencias.*

En toda la secuencia establecida en la ingeniería se tocan tanto nociones matemáticas como metodológicas, porque en esta investigación se considera que ambos conocimientos son complementarios y necesarios para propiciar cambios en las formas de trabajo docente. Es decir, pretender que las educadoras desarrollen las competencias que les demanda el Programa pasa por una formación que transita por la experimentación, análisis y reflexión de diversas organizaciones matemáticas y didácticas que propician aprendizaje en los niños.

Los problemas son un recurso para el aprendizaje del número porque requieren que el sujeto lleve a cabo una serie de acciones para obtener la solución, de la que no dispone de forma inmediata, llevándolo de esta forma a modificar, ampliar o generar nuevos conocimientos a partir de los que poseía previamente. En la medida en que el sujeto resuelva problemas que como estrategia óptima involucren el conocimiento en juego, le será posible reconocer el sentido y utilidad de los mismos (Charnay, 1994), permitiendo su apropiación.

Es por esto que tanto las situaciones problemáticas como los problemas diseñados en la ingeniería, buscan favorecer momentos de reflexión docente a fin de posibilitar las ampliaciones tanto de las nociones matemáticas como de gestión implicadas en el trabajo con el número, teniendo como referente el PEP04.

En la ingeniería las situaciones problemáticas que resolvieron las docentes, se diseñaron tomando en cuenta sus saberes y creencias acerca del aprendizaje de los primeros números para “ponerlos a prueba” en las estrategias de solución que desplegaron para resolver las situaciones. De esta forma las acciones mostradas por las participantes, revelan cómo sus intentos para encontrar la solución son análogos a los que sus alumnos ponen en juego en situaciones equivalentes, a la vez que les permite –teniendo como referente su propia experiencia-, percatarse de la complejidad que supone para sus alumnos el aprendizaje de los primeros números.

Sobre el particular es importante anotar que el trabajo con los primeros números permite que los niños vayan encontrando regularidades y pautas numéricas que desempeñan un papel importante en el desarrollo del número y de la aritmética. Enfrentar a los niños durante el preescolar a estas complejidades permite el desarrollo del razonamiento numérico que aplica a muchos conocimientos matemáticos posteriores. De la misma forma posibilita conectar el conocimiento práctico de los niños con la matemática formal potenciándolo como una manera de representar lo que ya saben y van construyendo de forma económica, favoreciendo con ello una enseñanza significativa de la matemática en general.



Para que las docentes empezaran a reconocer los problemas como un recurso metodológico para promover el aprendizaje del número y no únicamente como un espacio de “aplicación” de un conocimiento adquirido, el trabajo con los problemas se gestionó en la ingeniería propiciando la reflexión desde dos perspectivas: a) la relación semántica entre los datos y las acciones que se emprenden en torno a ello y, b) el conteo y las relaciones aditivas de los primeros números como un recurso para realizar el cálculo implicado.

### *1.1. Condiciones didácticas para llevar a cabo la secuencia de situaciones problemáticas.*

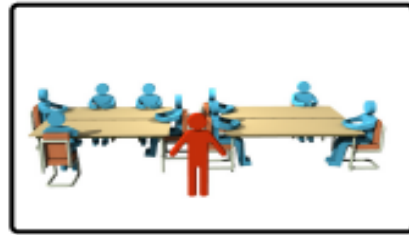
La presentación del curso-taller así como de la secuencia de situaciones didácticas y el recorrido temático de las nociones que se pensaron fundamentales en el diseño de la ingeniería corrió a cargo de una experta<sup>23</sup>.

Para el desarrollo de los trabajos en el curso taller se acomodó el salón con dos grandes mesas con las sillas alrededor, conformando en principio dos grupos de trabajo. Es importante aclarar que ninguna de las educadoras se conocía entre sí, el único factor común es que todas ellas tienen cuando menos tres años trabajando con el PEP04.

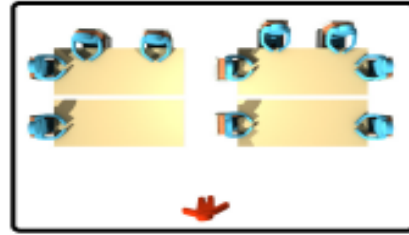
La disposición de los lugares es un recurso físico que responde a una condición didáctica, a saber, favorecer una primera instancia de socialización de experiencias y conocimientos entre las participantes. Dicha disposición admitió agruparse por equipos y en ocasiones por parejas, participar con una compañera diferente, y también dio margen al trabajo individual. Para algunas actividades fue necesario mover el mobiliario y despejar un área para trabajos grupales. La disposición de las mesas y sillas permitió intercambios verbales espontáneos entre las participantes además de contacto visual continuo entre ellas y con la conductora. De esta forma la disposición espacial permite por una parte formas colaborativas de aprendizaje que apoyan los intentos de apropiación, mientras que por otra facilita a la conductora observar las acciones de las profesoras ante las situaciones problemáticas e intervenir oportunamente en el desarrollo de los trabajos.

---

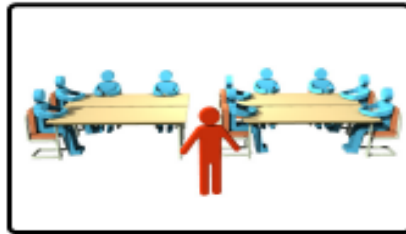
<sup>23</sup> La conducción de las sesiones en el curso-taller fue realizada por la investigadora Irma Fuenlabrada, quien cuenta con experiencia en el diseño e implementación de cursos y talleres para docentes de educación básica en el área de matemáticas. Actualmente es investigadora del DIE-CINVESTAV. La presentación del taller, la secuencia de situaciones y el recorrido temático se llevó a cabo en la parte inicial de la primera sesión.



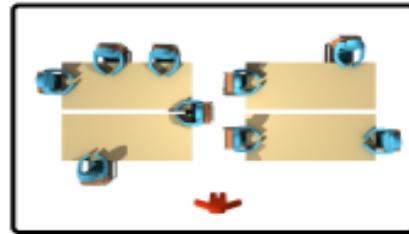
Vista frontal: Trabajo en parejas



Vista superior: Trabajo en parejas



Vista frontal: Trabajo en equipos



Vista superior: Trabajo en equipos



Instructor



Participante

Es importante señalar que la secuencia de situaciones didácticas se corresponde con la plasmada en el Fichero de actividades para preescolar (Fuenlabrada et al, 2010 ), aunque no en sucesión estricta, debido a las limitantes propias de tiempo disponible para la implementación del curso-taller, pero fundamentalmente porque no es preciso que las educadoras lleven a cabo todas las actividades que son necesarias para que los niños se vayan apropiando de los distintos aspectos de la noción del número, propios del preescolar. Es decir, de las secuencias didácticas propuestas para los niños (en el Fichero) se seleccionaron aquellas que atienden a un aspecto de los números que se asume las educadoras desconocen o bien, no valoran cabalmente su importancia para el aprendizaje.

La secuencia se relaciona con las pretensiones del PEP04 donde se señala a la abstracción y al razonamiento numérico como habilidades básicas que deberán favorecerse en el niño durante su paso por el nivel, centrando el trabajo en los usos y funciones del número.

La secuencia didáctica buscó primeramente propiciar en las participantes reflexiones que posibilitaran reposicionar la creencia docente que instala al conteo como “el” objeto de enseñanza. El objeto de enseñanza realmente es el número, para promover su aprendizaje es necesario que la situación didáctica se diseñe considerando los usos y funciones de ese conocimiento: el número.

Desde esta consideración se encuentra que uno de los usos del número es como cardinal y permite responder sobre la cantidad de objetos que forman una colección determinada. En la búsqueda de solución en las situaciones problemáticas es que los niños aprenden a contar y se empiezan a aproximar al conocimiento del número. El dominio progresivo del conteo va permitiendo además el aprendizaje de la serie numérica oral, en una situación de uso de este conocimiento. De la misma forma, en relación a los usos del número, se pone atención especial en la función comunicativa de la grafía convencional de los números.

La ingeniería se ocupó de reposicionar la creencia docente que remite a pensar en el símbolo numérico circunscrito a la expresión de comunicación de la cantidad de elementos de una colección. Por lo que se dio espacio al trabajo con situaciones en las que es posible experimentar con el uso nominativo de los números tales como su presencia en las placas de un coche o en el teléfono, por mencionar algunos, en las que los números no aparecen como cuantificadores sino como medios de identificación. Los números comunican al sujeto diferentes cosas dependiendo de los contextos diversos donde se usen.

Finalmente el otro uso del número previsto en el aprendizaje en el preescolar es como ordinal, y sirve para contestar las preguntas: ¿En qué lugar llegó? ¿En qué lugar está?

Es así como el uso del número con un sentido determinado evidencia “para qué sirve contar y en qué tipo de problemas es conveniente hacerlo” (Fuenlabrada, 2009).

Desde esta intencionalidad se plantea una secuencia de situaciones didácticas donde las participantes son colocadas en situación de aprendizaje similar a la de sus alumnos, de manera que puedan experimentar las complejidades por las que pasan los niños del nivel en el proceso de apropiación de las distintas nociones que implican al razonamiento numérico en general y a los usos del número en particular.

Por esta razón se incorporó como recurso metodológico importante en el desarrollo de las actividades que inicialmente enfrentaron las educadoras en el trabajo con los primeros números una serie numérica ficticia denominada “Biabiatense”, a fin de situarlas ante el reto del aprendizaje y uso de una serie numérica desconocida.

*La serie numérica oral y escrita de los primeros diez números en Babilandia es:*

BA	BE	BI	BAM	BAMBA
Ç	*	\$	Ç #	Ç Ç

BAMBE Ç *	BAMBI Ç \$	BEM * #	BEMBA * Ç	BEMBE * *
--------------	---------------	------------	--------------	--------------

Para que las educadoras tomaran conciencia de las complejidades que significa para los niños apropiarse de la serie numérica convencional, se les comunicó el inicio de la serie numérica oral biabiatense con algunos cortes: en *Babilandia los biabiatenses cuando cuentan van diciendo ba, be, bi, bam...bambe...bem...bembe...cambambe...* Y desde este incipiente conocimiento, tuvieron que resolver las diversas situaciones que se les plantearon, tal y como les sucede a los niños cuando inician el preescolar.

Los materiales que se utilizaron durante el desarrollo de las situaciones en el curso-taller fueron: tarjetas con puntos en una cara y en la otra la palabra escrita convencionalmente de los símbolos numéricos biabiatenses<sup>24</sup>; tableros numéricos compuestos por colecciones con representaciones gráficas distintas; dominó de puntos con diferentes distribuciones espaciales; un caminito con casilleros diferenciados; imágenes diseñadas didácticamente que representan contextos distintos donde es posible abordar usos y funciones del número seleccionadas del libro *El niño hace matemáticas. Libro para tercero de preescolar* (Fuenlabrada et al, 2010a) cajas de cartón iguales todas, bolsas de plástico, fichas de colores, frijolitos y ligas<sup>25</sup>.

### 1.2. Desarrollo de la secuencia de situaciones problemáticas.

Las situaciones de comunicación que se analizan a continuación, fueron utilizadas para favorecer el uso de un lenguaje matemático que permita responder a la pregunta: ¿Cuántos hay?; cabe aclarar que no se circunscriben solo a la oralidad, involucran también la comunicación gráfica y simbólica.

Comunicar las cantidades en juego hace del número algo funcional, recibir un mensaje e interpretarlo reconoce el éxito de la comunicación, pero es desde los errores que puede presentar el individuo al estar aprendiendo a contar y que se develan durante las actividades mismas, que tienen lugar los intentos de apropiación; todo ello teniendo como objeto de conocimiento al número en su uso como cardinal.

<sup>24</sup> Se coloca el nombre del número biabiatense en la parte posterior de cada tarjeta para regular la participación de los jugadores, en este caso para que las docentes puedan ir verificando su conteo de las colecciones de puntos.

<sup>25</sup> Las especificidades de los materiales utilizados en la secuencia están acotadas en el Anexo del Fichero de actividades para preescolar (Fuenlabrada et al, 2010).

### 1.2.1. *El conteo de colecciones.*

La primera situación corresponde a la Ficha 1 (Fuenlabrada et al, 2010:11). El *conteo gráfico de colecciones*, en ella se busca que las educadoras experimenten las dificultades que para el niño de preescolar encierra la apropiación de la serie numérica convencional de los primeros números, a la vez que posibilita espacios de reflexión sobre otros aspectos del número que refieren al conteo y que implican otros aprendizajes que van más allá del dominio de la serie numérica oral.

La conductora plantea un juego grupal: van a dejar caer una ficha en un vaso (en las mesas hay fichas y todas las educadoras y la conductora tienen un vaso) a la vez que vamos a ir diciendo la serie numérica biabiense, lo importante es que tiene que oírse a una sola voz y en correspondencia al sonido de la ficha al caer en el vaso, cada vez que esto no suceda, vamos a vaciar el vaso para volver a empezar.

Las maestras escriben la consigna y asumen un contrato didáctico a partir del cual, esperan que la conductora realice sola el juego y ellas se colocan como espectadoras del mismo. Frente a esta actitud la conductora les recuerda la consigna, ésta establece que ellas tienen que participar, con ello se espera que acepten los nuevos términos del contrato a partir de los cuales son las educadoras quienes deberán anticipar sus acciones para enfrentar el reto que impone la actividad. La primera acción de algunas de las participantes es anotar con más cuidado la serie numérica biabiense, con la pretensión de utilizar la escritura como apoyo a la memoria para enfrentarse al problema de repetir oralmente la serie numérica que les era desconocida.

Dado que la escritura es un conocimiento que los niños no poseen en el nivel preescolar, la conductora establece que no es posible utilizar este recurso porque los niños no tienen oportunidad de hacer eso, y explícita nuevamente las condiciones que ya había enunciado para el juego, esto sitúa a las educadoras en el uso de la memoria como único recurso inicial para realizar correctamente la actividad propuesta.

Esta restricción es una respuesta a las acciones que exhiben las participantes ante la situación de comunicación, permite mantener la intención de establecer una situación de aprendizaje en las profesoras semejante a la de los niños de preescolar, a su vez promueve ajustes entre lo que se espera que las participantes hagan y el conocimiento en juego, favoreciendo así la elaboración de inferencias que posibiliten descubrir las regularidades de la serie numérica biabiense para lograr su memorización.

La repetición oral, la restricción de escribir, la intervención de la conductora manteniendo la consigna para propiciar el establecimiento de un contrato didáctico que regule

las interacciones y la disposición espacial de las mesas son el medio con el que interactúan las participantes propiciando momentos adidácticos, lo que permite que entre pares vayan elaborando inferencias orales sobre las regularidades existentes en la serie numérica biabiatense.

La conductora rescata la siguiente formulación de un par de educadoras para ser puesta en situación de validación por las demás:

Una educadora, Cristi<sup>26</sup>, utiliza los dedos al tiempo que van repitiendo en colectivo la serie biabiatense, al detenerse todas, ella continúa y menciona que la siguiente palabra en la serie es bimba. La conductora pregunta ¿qué cosa motiva tu especulación Cristi para plantear que después de bim va bimba?, a lo Cristi responde: Porque si estamos viendo que de bam, sigue bamba pues de bim sigue bimba, bimbe, bimbi y hasta ahí (V-1,17:57-19:20).

La situación de formulación está centrada en la comunicación de información entre alumnos, lo que obliga a modificaciones en el lenguaje de manera que lo que se pretende comunicar se vaya haciendo más preciso y adecuado a las exigencias del medio problemático. Por su parte la situación de validación trata de afirmar la veracidad de las informaciones de la participante ante los demás, necesita argumentar y explicar lo aprendido para convencer al otro o dejarse convencer por las razones expuestas por el resto, en un debate que permite modificar el punto de vista que se ha venido construyendo progresiva y colectivamente.

La conductora plantea una serie de preguntas al grupo mediante las cuales propicia una sucesión de argumentaciones relativas a las consistencias que guarda la serie numérica oral biabiatense, compartir la experiencia permite acceder a recursos para memorizarla. En este momento es que la conductora devuelve nuevamente al grupo la cuestión de la regularidad de la serie numérica convencional, como un factor que permite la memorización. Seguidamente relaciona la experiencia surgida en el curso-taller con el trabajo que se espera en el preescolar donde exponer oralmente la serie numérica en repetidas ocasiones permite al niño guardarla en la memoria e ir descubriendo sus regularidades.

Esta situación de comunicación admite confrontar la creencia acerca del uso de la memoria como un recurso “tradicional” de la enseñanza y “sencillo” para el niño, ubicando a la memorización como un recurso útil y complejo.

La memorización es una estrategia que los niños ponen en juego al repetir la serie numérica, les permite ir encontrando sus regularidades, por lo que este proceso no se trata solo de repetir, es un proceso reflexivo a partir del cual van descubriendo las relaciones que

---

<sup>26</sup> Los nombres de las participantes fueron cambiados por otros para atender a la confidencialidad de su participación en el curso-taller.

les permitirán anticipar el número siguiente en la serie. Por ello, mostrar el símbolo numérico o utilizar un amplio rango de conteo inicial que exceda los primeros números enfrenta a los niños de preescolar a una complejidad innecesaria que limita el proceso de razonamiento numérico que sólo pueden desarrollar trabajando con los primeros números.

Los intercambios verbales en el grupo admiten escuchar y comparar su propia experiencia de memorización con la de sus compañeras, el ejercicio es complicado para todas, requiere toda su atención y hace que se concentren en verbalizar. La actividad hace evidente para las docentes las dificultades que enfrentan los niños pequeños en el aprendizaje de los primeros números de la serie numérica oral, así mismo se hace patente que es ineludible un conocimiento mínimo memorístico de los primeros números de la serie para poder enfrentarse a situaciones de conteo de colecciones.

El medio diseñado, permite en las participantes comenzar a cuestionarse en primer lugar la creencia de que la memorización es sinónimo *sine qua non* de enseñanza “tradicional”. En el caso que nos ocupa no hay manera de que los niños inicien un proceso de conteo de colecciones y en consecuencia aprendan a contar si no memorizan el rango inicial (al menos los seis primeros números) de la serie numérica oral. Y ante sus propios problemas para controlar el orden estable de una serie numérica desconocida, las docentes empiezan a cuestionar su creencia sobre qué tan pertinente es que en el preescolar se trabaje más allá de los primeros números. Sobre el particular volveremos más adelante, cuando discutamos cómo fueron las educadoras descubriendo la diversidad y complejidad de las situaciones que se pueden plantear con los niños.

Una vez realizado un trabajo introductorio sobre la memorización de los primeros números biabiateses se plantea una nueva situación con barajas de puntos.



La intención es que las educadoras continúen participando de la experiencia de memorización de la serie, utilizada como recurso para iniciar el proceso de conteo. El reto está en primer lugar en generar sistemáticamente los nombres de los números en el orden

adecuado, y en segundo lugar asignar una palabra de la secuencia numérica (etiqueta) a cada elemento de la colección creando una correspondencia biunívoca entre las etiquetas y los puntos. Coordinar la verbalización con el señalamiento de los elementos requiere dominio de ambas técnicas para ejecutar la enumeración (acción de contar objetos). La consigna establece un trabajo por parejas, mientras una participante cuenta oralmente la colección que ubica en la tarjeta que saca al azar, la otra verifica que la correspondencia entre la asignación de la etiqueta y los puntos de la colección en la tarjeta sea correcta.

En el desarrollo de esta situación de comunicación los procedimientos empleados por las participantes son una reacción ante las dificultades que les ofrece el medio, generan recursos para controlar el conteo al ir señalando con el dedo los puntos de la colección que ya consideraron –como lo hacen los niños- porque en un principio su percepción visual de la cantidad de puntos, les permitirá desde luego saber por ejemplo que eran cinco pero no cuál era el número biabiatense correspondiente. Así se establece como estrategia adecuada ir diciendo la palabra de la secuencia numérica biabiatense: ba, be, bi, bam, bamba; a la vez que establecían la correspondencia uno a uno con los puntos de la tarjeta. Asimismo, con la acción continua empezaron a percibir visualmente cantidades pequeñas de puntos en el sistema de numeración biabiatense y ya no les era necesario contar; justo como les sucede a los niños. En esta situación el conocimiento en juego (enumerar) aparece por la interacción de las participantes con el medio, sin la indicación explícita o implícita de la conductora.

Con ese conocimiento mínimo de la serie biabiatense que logran las participantes se incorpora otra variable, una nueva regla del juego. Ahora la consigna establece que la enunciación *correcta* de la colección en la tarjeta permite quedarse con ella, ello requiere un mayor esfuerzo de las docentes por expresar fielmente la serie de acuerdo con la tarjeta que le toque en suerte. En el desarrollo de ambas actividades las educadoras enfrentan dificultades que involucran precisamente los principios del conteo: memorizar la serie numérica biabiatense que requiere repetir siempre los nombres de los números en el mismo orden (*orden estable*), para estar en posibilidad de establecer *correspondencia* uno a uno con los puntos de la tarjeta, donde además *la irrelevancia del orden* requiere controlar el conteo de alguna forma con la intención de no contar dos veces el mismo punto.

El diseño didáctico de la baraja de puntos propicia con su uso ir asociando que la última etiqueta enunciada permite comunicar los elementos que contiene la colección (cardinalidad), al tiempo que mejora la competencia para contar.

En lo que corresponde al trabajo con los niños es necesario que comprendan que el último número nombrado es el que da cuenta de la cardinalidad de la colección. Desde luego



que las educadoras saben esto, sin embargo cuando terminaban de contar tenían que “pensar” (recordar) a qué número biabiense habían llegado; si alguna compañera se distraía, fácilmente se confundían y ya no sabían si había sido una etiqueta u otra: bamba o bimba por ejemplo, y tenían que volver a contar. Esto les hizo ver que cuando a los niños les sucede lo mismo no es porque por su edad tengan problemas de “concentración”, sino que es consecuencia de una falta de fluidez de la serie numérica oral (como les sucede a ellas) a lo que se adiciona que los pequeños están realmente aprendiendo a contar (que no es el caso para las educadoras).

Este trabajo requiere no solamente establecer correctamente la relación uno a uno entre los objetos de la colección (que están cuantificando) con una parte de los primeros nombres de los números, mencionándolos en el orden correcto, sino además reconocer que el último número que mencionan es el que responde a la pregunta ¿cuántos hay? Lo que evidentemente es una tarea compleja que requiere de tiempo para realizarse.

Los errores que los niños comenten al llevar a cabo este tipo de actividades ponen en evidencia sus intentos por apropiarse de las técnicas de conteo necesarias, no es sólo una acción memorística o imitativa de las acciones de los adultos, es un proceso que revela a un sujeto que activamente busca enfrentar lo desconocido identificando las pautas numéricas y utilizando la comprensión que ya tiene al respecto para resolver la problemática planteada, siempre y cuando la intervención de la educadora permita que este proceso tenga lugar.

La mediación de la conductora en el grupo busca que formulen ante las demás las acciones llevadas a cabo durante la actividad, los intercambios verbales generados permiten que cada participante reconozca los procedimientos empleados y las dificultades que enfrentó. Haciendo un recuento, la conductora devuelve al grupo la experiencia de las participantes correlacionándola con los problemas que representa para el niño preescolar el aprendizaje del conteo de colecciones con los primeros números.

La representación gráfica de colecciones es un recurso didáctico que aun cuando se utiliza frecuentemente en las aulas, no había sido explorado por las docentes en toda su potencialidad. Es así que hasta este momento reparan en considerar las dificultades que implica para el niño la introducción de esta variable y cómo ésta plantea al sujeto retos nuevos que afirman el uso de la serie numérica y enriquecen el proceso del conteo.

El sistema gráfico de representación numérica utilizado en la baraja maneja configuraciones de puntos similar a los dados, cuando es necesario se utiliza una distribución por subgrupos. La idea básica de este sistema de representación es considerar cada número como un agregado de puntos distribuidos espacial o geoméricamente, lo que posibilita que el

aprendiz vaya descubriendo relaciones entre la distribución de los puntos y la numerosidad implicada, facilita pensar en el número como un todo organizado espacial o geoméricamente atendiendo a las propiedades del número en cuestión.

Por otra parte, enfrentarse a la representación gráfica de puntos genera retos distintos al no poder manipular los elementos de la colección, obligando con ello a la creación de estrategias diversas que permitan controlar el conteo para dar cuenta de la cardinalidad en juego, además admite afianzar la memorización de la serie numérica; con la práctica se va recurriendo a la percepción visual para colecciones menores a seis y se mantiene el conteo para colecciones mayores.

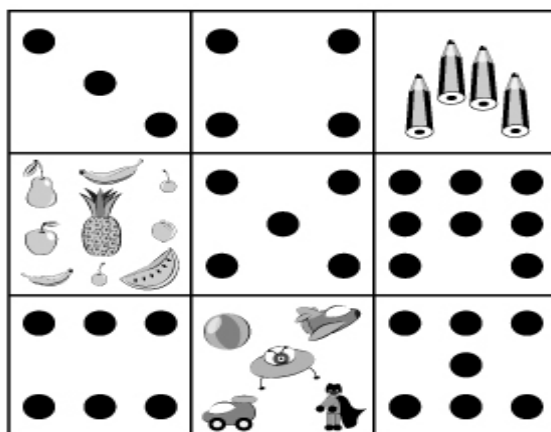
Para el uso con los niños en el preescolar, el reverso de cada carta porta el símbolo numérico correspondiente subrayado para identificar su orientación, para el trabajo en el curso-taller en la parte posterior lleva escrito el nombre del número biabiatense.

Con esta actividad las educadoras cuestionan sus creencias acerca del conteo, contar no es algo sencillo para el niño, requiere utilizar coordinadamente los principios de conteo (orden estable de la serie numérica, correspondencia uno a uno, irrelevancia del orden, abstracción y cardinalidad). Es una tarea compleja que se desarrolla paulatinamente, la práctica favorece su apropiación, por lo que su ejecución irá requiriendo menos atención cada vez, de esta forma cuando el conteo pueda ejecutarse con fluidez podrá ser utilizado por el niño como una herramienta para el cálculo. Por todo ello, observar qué hace el niño al intentar resolver y los errores que comete durante el aprendizaje, dan cuenta de aquello que sabe y lo que les falta por aprender.

La consigna y las devoluciones que hace la conductora, el trabajo por parejas y el diseño didáctico de la baraja de puntos permiten la creación de un medio que reta a las participantes de manera que perciban las dificultades que involucra contar y tomen conciencia de las implicaciones que esto tiene en el trabajo con los niños en el preescolar. Comienzan a percatarse que los momentos adidácticos al interior de la situación didáctica son espacios de aprendizaje infantil que deben ser cuidadosamente observados por ellas, para esto, el contrato didáctico establecido hace posible que los jugadores reconozcan la validez o no de sus acciones en el juego, mientras la docente observa e interviene cuando es necesario.

Consecutivamente se introduce un contexto diferente en la secuencia de juego: La lotería numérica, en esta situación el juego es grupal. La consigna establece que una participante tiene la baraja de puntos, ella va tomando una a una las cartas, las muestra y va “cantando” a las demás la cantidad de puntos que tenga. Cuando el resto de las compañeras escuchen el número, buscan en el tarjetón de lotería que tienen cada una sobre la mesa la

colección que escuchan y utilizan frijolitos para marcar la colección. El juego concluye cuando una de las participantes complete su tarjetón y grite “lotería”. En colectivo revisan que los casilleros del tarjetón ganador hayan sido mencionados.



Esta situación de comunicación requiere que la participante que “canta” la lotería cuente para comunicar oralmente el número de la colección de manera que el resto de las jugadoras se esfuerce por establecer la correspondencia entre la colección y el número que escuchan. Aquí cada jugadora con su propio tarjetón de lotería, busca visualmente la colección y cuenta los elementos de la misma para confirmar su hipótesis, la corroboración de ésta es posible en un primer momento, por la retroalimentación de la participante que “canta” la lotería, y en un segundo momento, por los resultados arrojados en el juego por las otras compañeras. Específicamente cuando una de ellas gana. Con ayuda de las tarjetas se verifican los números “cantados” y las educadoras se van percatando de sus aciertos u omisiones.

Durante el desarrollo de la situación problemática la conductora observa las acciones e interviene ante los errores expuestos, lo que permite a las jugadoras replantear su tarea y corregir cuando es necesario. Esta situación favorece un contrato didáctico que coloca a las participantes en control de las acciones del juego, mientras que la intervención de la conductora se centra especialmente en observar y señalar los conflictos, errores u omisiones que se presenten, fundamentalmente en el conteo que realizan. Aunado a ello el diseño didáctico de la baraja y los tarjetones de la lotería informan respecto de la pertinencia de los conocimientos utilizados para enfrentar el reto que involucra el juego.

En el momento en que se solicita a las educadoras formular sus acciones se propician comentarios sobre los problemas que enfrentaron y las lleva a evocar experiencias previas con los niños en aula al contar elementos en un plano gráfico, es decir, deliberan sobre lo que

han visto que los niños hacen y lo conectan con su propia experiencia, es así como empiezan a mirar de otra manera “los errores” que comenten los niños cuando cuentan colecciones; éstos se manifiestan como ineludibles dada la complejidad del proceso. Para ello es necesario que en el aula la educadora permita a los niños interacciones con el medio que les muestra.

La conductora hace énfasis en la necesidad de respetar las maneras de los niños de resolver, a partir de lo cual, las profesoras comienzan a considerar que es necesaria una intervención didáctica diferente donde la observación de las acciones es un elemento fundamental. De igual forma la conductora señala que la serie numérica oral se usa al contar las colecciones, lo que coloca al conteo como una herramienta para dar cuenta de la cantidad de elementos de una colección. En el proceso, el conteo en sí mismo es un aprendizaje en el que en simultáneo se avanza sobre el orden estable de la serie numérica, la correspondencia uno a uno entre los nombres de los primeros números y los elementos de la colección, se devela la irrelevancia del orden y finalmente contestar la pregunta ¿cuántos hay? pone de manifiesto el aprendizaje de uno de los usos del número, a saber: su uso como cardinal. Al parecer los niños tienen que aprender que una misma palabra como por ejemplo: seis, es un número para contar y/o el nombre para designar una colección.

Un componente importante de esta situación está en el diseño didáctico del tarjetón de lotería, los recuadros que componen las colecciones de cada uno tienen distribuciones espaciales distintas, además de que algunas colecciones tienen en común la cantidad de elementos que las conforman, lo que no permite fácilmente utilizar la percepción visual para identificar la colección en juego. Este diseño también favorece que el jugador deje atrás la cualidad del objeto que cuenta ante la necesidad de atender el aspecto cuantitativo de la colección -abstracción-. El tarjetón impide la posibilidad de mover los objetos y ordenarlos de una forma determinada para ser cuantificados, lo que exige crear estrategias propias para contar al actuar con elementos gráficos.

Esta parte de la secuencia invita a explorar en las docente el uso de la representación gráfica como un recurso con cualidades distintas al material físico –objetos- que envuelve retos diferentes para el aprendiz, con ello, se establece que los recursos materiales por sí mismos no apoyan el razonamiento numérico, es la disposición didáctica que se hace de ellos y las intenciones de enseñanza las que hacen posible que se potencie su uso para el aprendizaje infantil.

Desde esta premisa las participantes comienzan a cuestionarse la creencia que remite a pensar que la variedad de materiales que los niños puedan manipular es condición

indispensable para el aprendizaje del número. La siguiente secuencia de intercambios verbales ilustra lo anterior:

Conductora: ¿Cuál creen ustedes que sea la función de que el tablero tenga cantidades repetidas?

Inés: ¿volver a contar?

Oralia: que no te confíes, porque ya te salió ese /señala un recuadro del tarjetón/, por ejemplo a mí, yo me salté dos /señala otros recuadros/, por dos iguales me lo salté y me quedé sin dos.

Clara: para que el niño entienda que independientemente del objeto [de la colección] que esté contando sea un siete, representa siete elementos que pueden ser peces, puntitos canicas, lo que sea.

Conductora: si, eso es. El niño oye siete, y el siete es una colección que tiene siete elementos que pueden tener una organización como los ve en los puntos del dado o del dominó. Hay otros que están desordenados y hay otros que son cosas, son objetos... al final de cuentas él está concentrado en el conteo y hace caso omiso [de los objetos]. ¿Cómo sabemos que ya no le está preocupando el objeto, la cualidad del objeto que cuenta?; ¿por qué nos damos cuenta de que el niño no está centrado en la cualidad del objeto?

Cristi: pues, los cuenta indistintamente, no se fija si son iguales, está contando la colección que está en ese cuadro.

Conductora: si tiene un ratito, dice: tengo un pececito y tengo no sé qué, pero en el momento en que está contando, nada más ve el objeto. Se encuentra a la colección en distintas distribuciones espaciales. (V-1, 47:44- 50:04).

Para este momento las docentes, muestran su adhesión a un nuevo contrato didáctico que se ha venido estableciendo desde el inicio del curso, es claro para ellas que lo único que pueden esperar de la conductora es que enuncie las condiciones de la tarea a realizar y que no va a dar indicaciones explícitas ni implícitas para que “hagan bien la actividad”. Esto permite a las participantes hacerse cargo de resolver utilizando como estrategia los conocimientos que promueve la situación, a saber: su capacidad instalada o no sobre la numerosidad de las colecciones, es decir, en qué recuadro “sospechan” que está la cantidad de elementos que se enunció ¿buscan, por ejemplo bambi (7) elementos en un recuadro que tiene be (2)? y el conteo empieza a aparecer como un recurso para verificar lo acertado o no de su anticipación. Siguiendo con el ejemplo, si se fijan en un recuadro con bem (8) elementos cuando están buscando uno que tenga bambi (7), al contar los elementos se darán cuenta que su anticipación no fue correcta. Esto tiene lugar debido a la retroalimentación que ofrece el medio a las participantes

El medio problemático diseñado y la intervención de la conductora tomando en cuenta las creencias docentes dominantes y de sentido común, crean condiciones que favorecen los intentos de apropiación de las profesoras de los conocimientos curriculares y metodológicos

que se pretende introducir. De esta forma la situación de aprendizaje análoga a la de los niños constituye un espacio de reflexión que favorece la resignificación o enriquecimiento de las creencias docentes iniciales.

La secuencia de trabajo continúa con *las relaciones aditivas*, es una situación de comunicación que introduce otro contexto didáctico valiéndose del juego de dominó, se espera que las participantes reconozcan las relaciones aditivas de los primeros números utilizando como herramienta el conteo, el trabajo es por parejas. La consigna establece que deben buscar todas las fichas de dominó que en total tengan un determinado número de puntos.

Al escuchar la consigna una educadora pregunta ¿hay que sumar? Ante esta pregunta la conductora repite la consigna: Yo voy a decir un número y ustedes tienen que encontrar todas las fichas de dominó que en total tengan esa cantidad de puntos. Con esta posición de la conductora frente a la interrogante, devuelve a las participantes la responsabilidad de atender a la consigna tal y como se les está planteando a los fines del objeto de la enseñanza. Las profesoras intuyen que no se trata de hacer “sumas”, que se enfrentan a un conocimiento desconocido y tratan de descubrir lo que propicia la situación por sí misma desde sus acciones en el juego.

La conductora les pide que encuentren todas las tarjetas del dominó que tengan “bambe” (6) puntos, las educadoras las buscan usando el conteo. Con esto la conductora ratifica los términos del contrato que quiere establecer: el maestro da una consigna, los alumnos se hacen cargo de ésta y, el maestro observa lo que hacen actuando en consecuencia. Este contrato permite interacciones del aprendiz con el medio a través de las cuales es posible construir aprendizajes y favorecer apropiaciones.

Para validar las selecciones de tarjetas que han hecho las parejas la conductora pone énfasis en corroborar que las demás hayan encontrado todas las tarjetas, para lo cual solicita que “lean” una de las tarjetas que encontraron. Validar las maneras de resolver está en la interacción de las participantes con el medio, es decir, en las acciones con el medio y no necesariamente en la conductora quien interviene manteniendo el conocimiento en juego y señalando dificultades y aciertos.

Conductora: Oralia, léeme una de las tarjetas que tienes ahí, de las que encontraron [tú y tu pareja].

Oralia: ba, be, bi...bamba, ba

Conductora: bamba y ba, /ambas repiten bamba y ba, haciendo énfasis en la palabra “y”/

¿Se dan cuenta de lo que le pasó a Oralia? Es como si hubieras dicho cinco y uno

Oralia: repite cinco y uno [seis], bamba y ba [bambe]

Conductora: Ana ¿te das cuenta de las dificultades que tiene Oralia?

Ana: /asiente con la cabeza/

La conductora le hace ver a Ana quien cree que la respuesta correcta es “bamba *más* ba” o la “suma de bamba con ba”, la manera cómo espontáneamente leyó la tarjeta Oralia, es como si dijera en el sentido numérico convencional: uno, dos, tres, cuatro, cinco, uno o su equivalente (sin contar) cinco y uno para dar cuenta del seis solicitado (bambe). Ana se percata de la complejidad que representa para el aprendiz agregar exigencias sin sentido a una situación de por sí compleja como lo es la incorporación de las palabras “mas” o “suma”.

Los niños al igual que las educadoras, al escuchar un número anticipan en qué ficha del dominó es posible encontrar ese total de puntos y después cuentan para verificar. Una vez más, las maestras tienen oportunidad de resolver una situación que promueve otro aspecto del número –su expresión a través de una relación aditiva-, en la que el conteo no es el objeto de enseñanza sino un recurso para verificar la certeza de un resultado: haber elegido tarjetas en las que el total de puntos es el solicitado.

Otro problema que enfrentan con la situación es “leer” las tarjetas: bamba (5) y ba (1) dan bambe (6) y también bam (4) y be (2) dan bambe. Los niños no leen las tarjetas como lo propone Ana en aras de instalar un conocimiento formal como lo es la suma.

Conductora: Realmente la suma no tiene ningún significado para el chiquito, Ana tú le puedes decir cinco y dos, cinco y tres, te salió el cinco y también el tres

Conductora: ¿a qué está enfrentando esta situación?

Liz: a contar

Conductora: a contar

Liz: a juntar dos cantidades ¿no?

Conductora: dos cantidades ¿para qué?

Liz: para que dé una

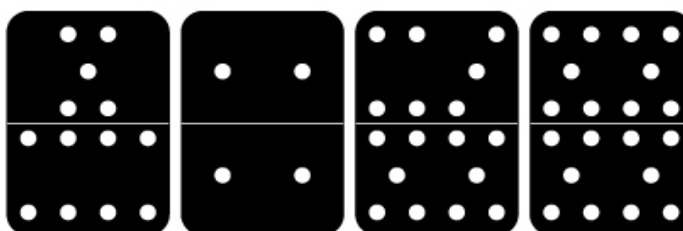
Conductora: para que dé la que se pidió (V-1, 01:07:40- 01:10:33).

Se observa que las educadoras utilizan la palabra “más” como expresión del lenguaje matemático “suma” con implicaciones que no consideran y que carecen de sentido para el niño. Con el propósito de que puedan ir erradicando su uso para dar paso a las relaciones aditivas, es que se solicita a las participantes plantear una consigna propia para apoyar las dificultades que los trabajos de los niños pudieran revelar en esta actividad.

Al escuchar las propuestas de las compañeras se van haciendo precisiones entre ellas, lo que genera espacios donde se cuestionan sus propias formas de hacer. Esto se hace patente en la siguiente expresión: “No, ya me asusté, porque si así les enseñó a contar” riéndose en relación a su propia participación en el juego y los problemas sobre “sumar” que evidentemente no habían considerado en su trabajo con sus alumnos.

Ante las acciones que implementan las educadoras para identificar las relaciones aditivas de los primeros números con el dominó, la conductora establece aproximaciones con lo que hacen los niños en las aulas, se busca poner de relieve las problemáticas que enfrenta esta noción y los recursos posibles. Con esta devolución de la conductora busca que las profesoras al enfrentar el trabajo áulico vayan gradualmente desarrollando la capacidad de observar dichas formas de resolución y otras que se pueden presentar, con ello tendrán oportunidad de percatarse de los procesos por los que los niños atraviesan en sus intentos de apropiarse del número al interactuar con el medio propuesto y al establecer un contrato didáctico similar al experimentado en la situación.

La distribución espacial de las colecciones considerada para el diseño del dominó permite en algunos casos el uso de la percepción<sup>27</sup> para identificar las colecciones más pequeñas y remite al conteo como una herramienta para dar cuenta de las colecciones mayores.



La conductora agrega información al grupo respecto a las relaciones aditivas, se trata de que los niños se vayan encontrando a los números, no como el resultado de un conteo sino como la relación entre dos números, por ejemplo: el siete no aparece en esta situación como el resultado de un conteo uno a uno (uno, dos, tres, cuatro...siete) sino como una de las relaciones (aditivas) del 4 y 3, 5 y 2, 6 y 1, para lo cual el trabajo con las fichas de dominó resulta favorable. Apunta además que hacia el término del preescolar los niños empiezan a reconocer las relaciones aditivas de los primeros números y cómo éstos se instalan en el primer grado de la primaria como un recurso para el cálculo mental.

Durante las intervenciones del grupo, las educadoras comentan que en el preescolar se trabaja especialmente con la cardinalidad, una educadora expresa que: “Hubo un tiempo en

---

<sup>27</sup> Se entiende el término percepción, en este caso, como una interpretación de una configuración espacial construida mediada por los saberes y las creencias que el individuo posee.



que nos mandaron esas láminas grandotas donde venía un elefante, dos jirafas, y eso”, aludiendo al hecho de asociar ciertos elementos cualitativos con el numeral gráfico.

Estos materiales particularmente en la década del noventa los proporcionaba la SEP a los jardines de niños como apoyo al trabajo docente con el número, y todavía se encuentran en algunas aulas. Estas láminas permiten la asociación de la cantidad de los elementos de la colección con su representación gráfica; sin embargo como cada colección está formada por el mismo tipo de objeto (una manzana-1, dos elefantes-2, tres mariposas-3, etc.) se privilegia además innecesariamente el aspecto cualitativo sobre el cuantitativo. Los niños deben llegar a comprender que el número cuantifica independientemente de la cualidad de los objetos de la colección por lo que una condición para acceder al razonamiento numérico es usar diferentes contextos –como se hizo en el curso-taller-. Entre otros aspectos, las relaciones aditivas con el dominó intentan fracturar la creencia de que el trabajo con el número tiene que ver con acercar al niño a lo cualitativo de las colecciones.

Atendiendo a este posicionamiento una educadora explica:

Por eso hay niños que no entienden..., y cuando tú les dices: sí un chiquito tenía cinco coches rojos y juanita tenía tres pelotas ¿Cuántos juguetes tienen [entre los dos]? [Los niños contestan] pues cinco coches y tres pelotas, porque están dedicados a eso [siempre cuentan solo colecciones con el mismo tipo de objetos], son cinco coches pero no se pueden contar con las tres pelotas porque son diferentes (V-1,01:30-01:33).

Este momento de reflexiones compartidas entre las participantes es aprovechado por la conductora para señalar las condiciones didácticas del diseño de los materiales que acompañan las fichas de trabajo propuestas para experimentación en aula; el diseño apunta a favorecer el razonamiento numérico en contextos diversos.

Aunado a esto se introducen algunas variables de gestión que se pretende apoyen los trabajos docentes, se alude al trabajo por parejas y en pequeños equipos. Se destaca que -al margen de posibilitar la socialización del conocimiento entre pares- estas modalidades de organización del grupo para realizar las actividades, les permiten a las educadoras la observación atenta de las acciones y respuestas de los niños mientras éstos se hayan involucrados en el trabajo, favorece detectar problemas de conteo, si la consigna fue comprendida o no, ir señalando los errores que se observan para que los alumnos puedan replantear sus estrategias. Al tiempo que la educadora va tomando “notas” de los aprendizajes que muestran los educandos en su hacer, pueden además delimitar los alcances de la situación propuesta para hacer ajustes tanto en el momento como posteriormente en la secuencia y controlar el tiempo de la enseñanza con el conocimiento abordado.

De igual forma, estas maneras de organizar el trabajo en el aula favorecen la enseñanza, las educadoras desplazan sus esfuerzos centrados en la transmisión de los saberes privilegiados en las clases grupales y al tiempo, empiezan a depositar en los niños la responsabilidad de sus aprendizajes que se les develan conforme van comprendiendo lo que se espera de ellos a saber, que interactúen con sus compañeros, que se ayuden para resolver la situación planteada porque su maestra no les va decir cómo hacerlo. Esto es lo que justamente tienen que decidir: cómo resolver.

Estos recursos de gestión permiten el desarrollo de competencias docentes, particularmente la observación de los procesos por los que transitan los niños y su relación con estrategias didácticas acordes, al tiempo que admite considerar las formas distintas en las que los alumnos enfrentan los problemas planteados desde lo que saben.

Además dichos recursos, provoca que las profesoras vayan reflexionando sobre las distintas relaciones que se constituyen entre su participación en aula y la de los niños en relación al conocimiento del número, lo que hace necesario establecer contratos didácticos distintos a los usualmente establecidos en el quehacer escolar. Se pretende ir desestimando la posición docente como portadora del conocimiento e ir incorporando el planteamiento de situaciones problemáticas en las que la resolución muestra el conocimiento de los alumnos en cada momento del proceso de aprendizaje.

### *1.2.2. El conteo y la estimación de cantidades*

En la secuencia diseñada para la primera sesión ahora corresponde abordar la Ficha 5 (Fuenlabrada et al, 2010:27). *El conteo y la estimación de cantidades en la serie numérica.*

El caminito del tren es una situación de comunicación que pone en correspondencia uno a uno, a los objetos de una colección con los casilleros de un caminito: quien tiene más objetos avanza más en el caminito. Permite concretar el aspecto cardinal en su correlación con el orden en el que aparecen los números en la serie numérica. El reto está en contestar la pregunta ¿quién ganó? Para contestar la pregunta entran en juego las relaciones cuantitativas (más que, menos que, igual que) y las espaciales (antes de, detrás de, entre, delante de).

Los jugadores, al comparar la cantidad de casilleros que avanzan en el caminito, desarrollan nuevas estrategias de conteo, de manera espontánea empiezan a estimar la magnitud de las cantidades en la medida en que, en función de éstas, anticipan hasta dónde van a llegar en el caminito, así es como saben que si la colección que les tocó tiene pocos elementos no van a avanzar demasiado en el caminito y están en “riesgo” de perder.

Cabe aclarar que la situación en sí misma no requiere del conteo, es suficiente sólo establecer la correspondencia uno a uno entre fichas de la colección y casilleros del caminito.

Sin embargo, el que sabe contar o cree que sabe empieza a nombrar la serie numérica conforme deja las fichas en los casilleros, o bien, los números aparecen para encontrar la diferencia entre las cantidades para argumentar quién gana, por qué ganó, por cuántos ganó; o cuando se centran en los que perdieron.

El juego requiere dibujar en el piso un caminito del tren con casilleros, es necesario colocar a un lado bolsas transparentes cada una con diferentes cantidades de fichas y tarjetas con los nombres de las participantes. El trabajo se organiza por equipos, cada equipo debe elegir un representante que pasa a jugar en cada ronda. La consigna establece que por turnos cada representante va a tomar una bolsita y va a caminar sobre el caminito colocando en cada casillero una ficha, cuando termine dejará la tarjeta con su nombre en el casillero al que llegó y recoge todas sus fichas. Gana quien logre llegar más lejos.

Después de la primeras rondas donde se cuestiona a las participantes sobre nociones espaciales como ¿quién llegó más lejos?, ¿quiénes se quedaron antes que Inés? ¿quiénes se quedaron entre Pili y Saúl? Así como sobre relaciones cuantitativas ¿cuántos casilleros le faltaron a Beto para alcanzar a Gaby?, ¿por qué? ¿llegaron al mismo lugar?, ¿quién ganó?, ¿por qué?

En relación al trabajo en aula se acota que en el momento en que la educadora cuestiona al grupo debe poner atención en el conocimiento desde el cual el niño está dando la respuesta. Por ejemplo, si la educadora hace preguntas referentes a las relaciones cuantitativas: ¿cuántos casilleros le faltaron a Lupita para alcanzar a Lalo?, ¿por qué Mariana y Genny llegaron al mismo lugar?, ¿quién ganó?, ¿por qué? La educadora toma nota si los niños recurren a los números para contestar, porque la explicación que suelen dar sobre quién ganó, no siempre tiene que ver con cuestiones cuantitativas como: “ganó porque tenía más fichas”, “ganó porque le salieron ocho”, “ganó porque le tocó la bolsa con la mayor cantidad de objetos”, más bien hacen alusión a cuestiones espaciales o cualitativas: “ganó porque llegó más lejos”, “gané porque soy el mejor”. Esto no debe preocuparle a la educadora, ya habrá otras oportunidades para que reparen en las cantidades. Toma nota y en ocasiones posteriores observa si sus niños empiezan a reconocer que entre más cantidad de objetos más se avanza en el caminito.

Con este señalamiento se propicia que las educadoras a partir de sus propias acciones en el juego, piensen acerca de la multitud de respuestas posibles de los niños y de los conocimientos que involucran, por lo cual es indispensable que vayan desarrollando su capacidad de observación y de discriminación de las soluciones que los escolares ofrecen

para poder orientar con más eficiencia los trabajos en el aula sin desatender el conocimiento que da sentido a la clase.

Esta propuesta de trabajo requiere establecer un contrato didáctico donde el alumno vaya teniendo un mayor grado de responsabilidad en su participación, es necesario entonces implicarlo activamente en las acciones. Y una manera de propiciar esto, es a través de un medio problemático que lo involucre y que lo rete.

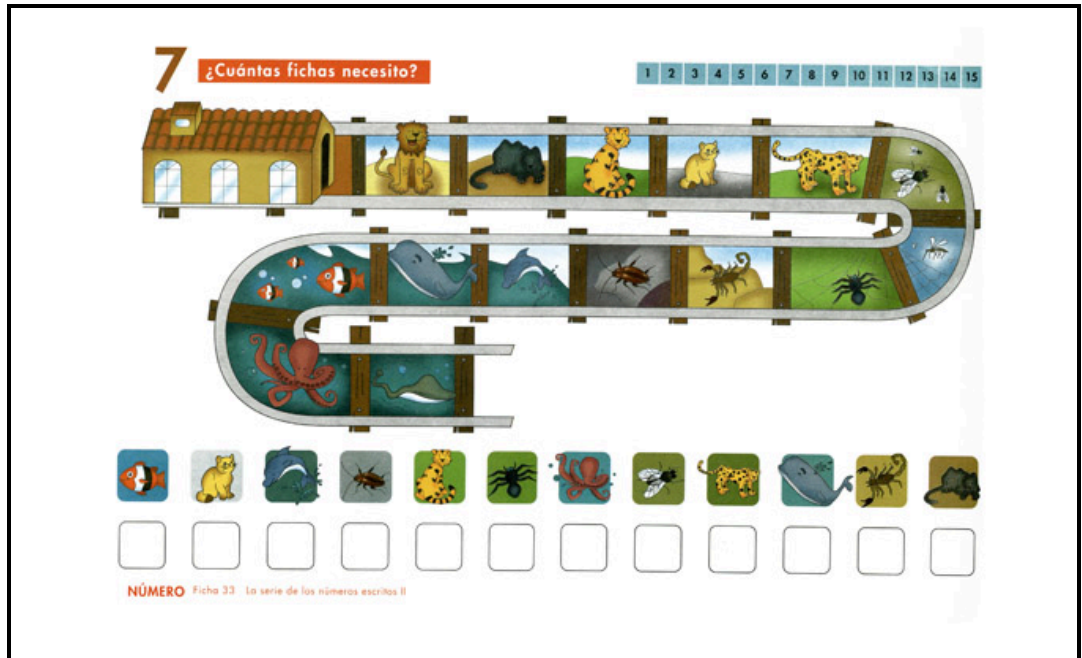
Las educadoras, deben encargarse de mantener el conocimiento previsto para la situación y esto no les resulta fácil de llevar a cabo en sus experiencias en el aula, aun cuando comienzan a percatarse que el equilibrio entre las responsabilidades profesora-alumnos les permite libertad para observar las respuestas de los niños y así indagar sobre el conocimiento que muestran en la resolución de la problemática planteada.

La conductora introduce la idea de dominio gradual del conocimiento con el propósito de que las educadoras reflexionen, con base en su experiencia en el curso-taller, sobre lo que implican los procesos de aprendizaje en los niños.

Se pretende que comiencen a preguntarse acerca de las formas en que gestionan la enseñanza en aula, remitiéndolas a examinar su creencia acerca del *aprendizaje lineal*, que supone que aprender un cierto objeto de conocimiento es la acumulación de pequeñas secciones sueltas del mismo, abordadas secuencialmente desde un orden muchas veces arbitrario y descontextualizado. Las educadoras suponen que el conocimiento es una suma de partes que se van acumulando una tras otra hasta que el aprendiz un día logra integrarlas por sí mismo y dar forma al conocimiento pretendido.

Para fortalecer esta reflexión en las docentes se introduce una variable en el juego que busca la anticipación y la verificación de situaciones que implican al conteo y establecimiento de relaciones cuantitativas y espaciales utilizando el tablero del trencito del zoológico.

El juego requiere un tablero para cada pareja, frijolitos y fichas; el trabajo es en equipo y por turnos. La conductora en la consigna les dice que van a colocar su ficha en cualquier casillero, después van a tomar una cantidad de frijolitos que consideren suficiente para llegar a un casillero, enseguida colocan un frijol en cada casillero para verificar si su anticipación fue correcta. Si no llegan al lugar donde colocaron la ficha dicen cuántos frijoles les faltaron o por cuántos se pasaron. Retiran la ficha y los frijoles para dar turno a la compañera. La situación pone en juego con mayor énfasis la numerosidad de las colecciones y su relación con el avance de la serie numérica puede requerir del conteo (pero no es indispensable) para comprobar la certeza de la anticipación y se posibilita la ampliación del rango numérico si los niños recurren al conteo.



El diseño didáctico del tablero es una representación concreta del orden de la serie numérica, donde el avance hacia la derecha en el caminito guarda relación directa con la cantidad de una colección. Entre más elementos tenga la colección se avanza más en el caminito. Se requiere un trabajo de anticipación y conteo, aunque éste no está explicitado en la consigna.

Los casilleros se identifican con imágenes de diferentes animales y con un número pero el uso de éste aparece hasta que el símbolo numérico empieza a ser reconocido por el aprendiz como vehículo de comunicación de la cantidad de elementos de la colección. Para las participantes el caminito tiene los símbolos biabiateses.

Este ejercicio es un antecedente remoto de la recta numérica en la que todos los números (naturales, fraccionarios e irracionales) se organizan en una recta mediante una unidad de medida de longitud. En el caso del caminito del tren, sólo aparecen los números naturales y la medida corresponde a la cardinalidad de las colecciones.

De la explicación que da la conductora, las educadoras comienzan a plantear preguntas para emprender este trabajo, éstas involucran distintas relaciones entre los datos. La conductora señala que en las actividades con el número es necesario revisar el comportamiento de éstos en la serie numérica y las relaciones aditivas a las que remite, mismas que se realizan con el caminito desde una perspectiva diferente a la que da lugar las fichas de dominó.

Al momento de ejecutar el juego por parejas, las acciones de las participantes van evidenciando diversas circunstancias donde la anticipación de la numerosidad es lo que favorece acercarse al conocimiento del número, y las herramientas de solución pueden ser el conteo y la correspondencia uno a uno, con apoyo del tablero, las fichas y los frijoles. La situación admite que confronten sus ideas, se cuestionen y señalen lo que van hallando. En las formas en que aplican al juego puede verse como han aceptado el contrato didáctico desde el cual las participantes se hacen cargo de la búsqueda de solución ante los retos que revela el juego mismo y recurren a la conductora solo cuando lo consideran indispensable. Para ilustrar está el siguiente ejemplo:

La conductora ha establecido que las situaciones deben circunscribirse a los primeros diez números, a Brenda esto le crea dudas cuando están trabajando con el Tablero del trencito del zoológico porque es posible que la cantidad de frijolitos que decide usar rebase el casillero número doce. Aparece así, la preocupación de que para realizar la actividad es necesario que los niños conozcan más allá de los primeros diez números bajo el supuesto de que al trabajar con colecciones los niños deben conocer con antelación todos los números “involucrados”. Alina, su pareja en el juego, considera que no es necesario saber “muchos números” porque recuerda que la consigna refiere solamente a la estimación de la cantidad de casilleros que falta o rebasa la ficha colocada previamente en el tablero. La conductora agrega que la diferencia entre el lugar en el que está la ficha y el casillero al que se llega difícilmente puede ser una colección mayor que doce, pero en el caso de que así fuera, representa una buena oportunidad para ampliar el rango de conteo.

Es interesante resaltar cómo trabajar en parejas permite la confrontación de ideas y la intervención de la conductora va centrando las acciones en el conocimiento previsto, además la disposición de los espacios permite estar atento a las acciones de la compañera y de la otra pareja con quienes comparten la mesa. Con ello se espera que las participantes experimenten durante el curso-taller un contrato didáctico diferente que se animen a poner en juego en las aulas con sus alumnos, además de enfrentarse al reto que el material mismo les ofrece.

Por otra parte con el desarrollo de las situaciones, se busca que las profesoras exploren qué significa la propuesta del preescolar cuando señala que el aprendizaje es un proceso que deben aprender a gestionar. Esto significa que para considerar que un nuevo conocimiento ha sido incorporado por el aprendiz, éste es capaz de usarlo para resolver situaciones diferentes a las que enfrentó cuando lo estaba aprendiendo. Si el docente observa que dicho conocimiento todavía no tiene el estatus de herramienta -técnica-, y se revela como un obstáculo para resolver, es conveniente que lo retome en situaciones menos complejas

para que el educando pueda comprenderlo mejor. Posteriormente se vuelve a enfrentar al alumno a situaciones análogas a las que no pudo resolver, este ir y venir admite el uso e incorporación gradual del conocimiento en cuestión, a la vez que se va enriqueciendo en la medida en que el sujeto va aprendiendo a utilizarlo en contextos diversos que le develan otros aspectos de dicho conocimiento, posibilitando así un proceso continuo y constructivo de aprendizaje.

Este recorrido implica la gestión de una enseñanza que no sólo procura la adquisición de conocimientos matemáticos, sino también el desarrollo de actitudes en los niños como lo son: la de búsqueda de soluciones frente a situaciones desconocidas, la mejora de habilidades como la observación de lo que otros hacen, la capacidad de escucha, el trabajo en colaboración, entre otros. Es decir, el logro de competencias sociales y matemáticas en los términos que establece el Programa 2004.

### ***1.2.3. La clasificación, el orden y la seriación cuantitativa.***

Respecto a las tres creencias enunciadas, ahora nos ocupamos principalmente de las prácticas docentes a las que dieron lugar los Programas de Educación Preescolar 1981 y 1992, las cuales se caracterizan por un centramiento en la clasificación, seriación y orden de colecciones de objetos atendiendo a sus aspectos cualitativos.

Durante tres sesiones del curso-taller se llevó a cabo con las docentes situaciones didácticas relativas a las nociones enunciadas a través de la componente cuantitativa de las colecciones y no de la cualitativa que ha sido priorizada erróneamente en la enseñanza del número.

El propósito de esta secuencia didáctica es que las participantes redefinan dichas nociones sustentadas en una desafortunada interpretación de la afirmación de Piaget que señala que “el número no puede entenderse en términos de un único concepto lógico sino que constituye una síntesis única de conceptos lógicos” (Sinclair y Sinclair citado en Baroody, 1997:109). Es decir, Piaget consideraba al número como la unión de la seriación y la clasificación, donde la correspondencia biunívoca implicaba la comprensión de ambos conceptos, además de que los números forman un orden y una jerarquía de clases, que involucra la aparición del pensamiento lógico. A lo que se adiciona que de acuerdo con aportes de investigaciones recientes y la aparición de la Didáctica de las matemáticas, se trata de una noción fundamental del comportamiento de los números, que favorece el desarrollo de la abstracción y el razonamiento numérico en el niño.

Este rubro proyectado en la ingeniería, requirió de un trabajo diferente al ser únicamente experimentado con las participantes, porque tiene que ver con creencias propias

de la enseñanza del número en el nivel, por lo que se reserva un momento hacia la parte final de las tres primeras sesiones.

La secuencia busca que las educadoras se inicien en el proceso de clasificación y seriación de colecciones centrándose en la numerosidad y de acuerdo con la relación “uno más” establezcan un orden en la clasificación. Asimismo se propicia que experimenten formas de identificar e interpretar la cantidad de elementos de una colección utilizando una marca gráfica, un dibujo, o el símbolo biabiatsense correspondiente, para que desde su propia experiencia en las situaciones, reparen en el tránsito deseable en el niño del proceso de aprendizaje de la representación gráfica del número, desde la producción personal hasta la representación convencional.

En la primera sesión la actividad con la que abre esta secuencia es grupal, busca en las participantes además de la oportunidad de mejorar su competencia para contar con los números biabiatsenses, observar si consideran la numerosidad de las colecciones para responder la problemática que se les plantea. La consigna de la situación, dada por la conductora, establece que cada participante elabore colecciones con fichas de acuerdo con la cantidad designada en una tarjeta de puntos que les fue entregada individualmente. Una vez que cada profesora ha elaborado su colección, se procede a verificar frente a las demás que lo haya hecho correctamente; se pregunta al grupo ¿cómo saben lo que le tocó a Alina?

Para responder, las profesoras utilizaron el conteo no sin antes, hacer el intento de adivinar para resolver la interrogante. Con esta forma de enfrentar el reto, podemos ver que la primera herramienta que ponen en juego no es atender a la numerosidad de la colección, buscan contestar apelando a la observación de las acciones de las demás participantes y posiblemente a la memoria, una vez que se percatan que estos intentos son insuficientes es que recurren a contar la colección elaborada por la educadora en turno, para contestar.

Para propiciar la clasificación cuantitativa, se anticipa al grupo que en otras sesiones van a usar las bolsas que acaban de armar, pero que por el momento las van a guardar en cajas.

Para esto se dispone de 10 cajas, todas iguales y sin marca. La conductora pregunta: ¿cómo metemos las bolsas en las cajas? se busca con ello motivar la reflexión acerca de la clasificación posible con las bolsas. Se plantean, en voz de las docentes, algunas propuestas a partir de las cuales ellas mismas eligen colocar todas las bolsas con “ba” (1) en una caja, lo mismo sucede con las bolsas con “be” (2) elementos y así sucesivamente. Toman esta elección porque les parece pertinente colocar todas las bolsas en las cajas sin que se revuelvan atendiendo a la numerosidad de las colecciones. Es importante que la secuencia



tenga lugar en varias sesiones para que las profesoras puedan notar las dificultades que implican para el niño las nociones de clasificación y orden, evitando que puedan responder a las situaciones problemáticas desde el uso de la memoria.

En la segunda sesión se continúa con la situación. Las cajas son colocadas frente al grupo, la consiga establece identificar en qué caja se encuentra la colección que la conductora enuncia usando los números biabiatenses: ¿en cuál caja hay una bolsa con bambi (7) elementos? Una de las participantes se enfrenta a la tarea de buscar en ellas la colección de fichas solicitada, tiene que explorar varias cajas antes de encontrar la correcta, lo mismo sucede con las demás participantes al buscar colecciones distintas.

Al pasar varios turnos van ubicando visualmente en qué cajas hay cierto tipo de colección. Sin embargo la identificación de caja-contenido es difícil, la conductora mueve el lugar de las cajas para obstaculizar el recurso de ubicación espacial que estaban usando las educadoras. ¿Por qué se dificulta saber dónde está la colección? es la pregunta que devuelve la conductora al grupo, las docentes señalan que la ausencia de alguna marca dificulta la identificación porque no hay nada que comunique el contenido de éstas, por lo que se hace necesario hacer marcas gráficas que permitan lograrlo.

Enseguida se solicita a las participantes se integren en dos equipos, a cada uno se le entregan cinco cajas para que busquen la manera de comunicar al otro equipo qué colecciones hay dentro de éstas. En cada equipo, las integrantes discuten e intercambian ideas sobre la conveniencia de utilizar o no los símbolos biabiatenses que la conductora había pegado en la pared o elaborar registros propios. Con las cajas portando los símbolos elaborados o seleccionados se repite el juego de encontrar colecciones con cierto número de elementos. Hay menores dificultades para llevarlo a cabo, pero notan que el equipo contrario no siempre puede identificar la numerosidad representada con el símbolo graficado, o bien, que cuando utilizan el símbolo biabiatense es necesario recurrir a la serie pegada en el pizarrón para establecer la correspondencia, lo que obliga a hacer conteos sobre la serie simbólica biabiatense para ubicar la caja que contiene la colección solicitada.

La situación coloca a las educadoras en condiciones similares a las de los niños para aprender el símbolo asociado a una colección, advierten que la representación es una cuestión complicada para éste, que la repetición gráfica del símbolo no evoca la numerosidad que representa por ser arbitraria, de la misma forma se percatan, con ayuda de la conductora, que el símbolo no convencional comunica en primera instancia, al que lo elabora y después es necesario tomar acuerdos colectivos que comunique a todos lo mismo.

La conductora aclara al grupo que esta situación toma tiempo para su trabajo en el preescolar debido a su complejidad, el material utilizado y las cajas iguales, propician que se generen símbolos que evoquen la numerosidad y no cualquier marca gráfica. Este momento se devela propicio para que la conductora señale que el niño de preescolar deja de contar sobre la serie escrita cuando el símbolo le representa algo, cuando le permite evocar la numerosidad - abstracción numérica-.

Para la tercera sesión se usan nuevamente las cajas con las colecciones portando los símbolos elaborados por las participantes. La intención de la actividad es favorecer reflexiones entre las educadoras en torno a la necesidad de que un símbolo numérico comunique a todos la numerosidad que representa de una manera precisa. La conductora toma una caja y pregunta al grupo ¿cuántos elementos tiene?, después de observar detenidamente la representación gráfica utilizada, una de las profesoras logra identificar el contenido estableciendo correspondencia con los símbolos biabiatenses, que se encuentran a la vista. Sin embargo para la siguiente caja el símbolo elaborado corresponde a bolitas, lo que requiere hacer uso del conteo para identificar la colección.

Se aprovecha el momento para que la conductora precise al grupo que es complicado sostener un símbolo de este tipo para comunicar la numerosidad dado que implica volver a contar la colección expresada gráficamente, y en el caso de cantidades mayores esto resulta muy poco funcional. Además es indispensable garantizar que el símbolo comunique lo mismo a todos, sin estar relacionado con el orden de la serie numérica biabiatense pegada en el pizarrón.

Este ejercicio permite a las docentes pensar sobre el orden de la serie numérica y el conteo para posibilitar la identificación de los símbolos numéricos, a la vez de evidenciar las dificultades de su uso. No solo se trata de aprender a trazar los números, el símbolo del número evoca una colección determinada, ordenada de acuerdo con su numerosidad. Atender todas estas componentes necesariamente requiere de un complejo proceso de razonamiento.

Esta secuencia propicia para las docentes considerar la seriación, la clasificación y el orden cuantitativo como una componente indispensable que guie los trabajos áulicos hacia el razonamiento y la abstracción numérica, y contribuye a resignificar dichas nociones que venían utilizándose en el nivel básicamente en su componente cualitativa. Asimismo cuestiona las prácticas que para la enseñanza del número en el nivel se centraban en mostrar y repetir la serie numérica más que poner a los niños en situación de comprender lo que comunica el signo numérico que en este caso, atiende a la cardinalidad de las colecciones.

Las educadoras comienzan a comprender que aun cuando atender esto último resulte complejo, brinda al alumno oportunidades para razonar sobre el número y su comportamiento en la serie. El diseño de la secuencia didáctica en la ingeniería tomando como base las creencias docentes dominantes, permite a las participantes reflexionar sobre sus respuestas matemáticas al medio problematizado en la búsqueda de solución. De la misma forma, las interacciones entre pares y las devoluciones que hace la conductora retroalimentan e informan continuamente acerca de la pertinencia de los conocimientos utilizados para resolver, creando un espacio didáctico que posibilite el cuestionamiento, la reflexión y la resignificación de las nociones involucradas.

El mantenimiento de la consigna por parte de la conductora, los momentos de institucionalización y los cuestionamientos que surgen ante las acciones observadas en el grupo, permiten por su parte, mantener un contrato didáctico que coloca a las profesoras en una situación de aprendizaje análoga a la que se aspira suceda con los niños en el preescolar. Generando con ello la creación de un espacio didáctico que hace posible la introducción de conocimientos matemáticos establecidos en el PEP04. Todo ello favorece una relación sistémica donde el conocimiento matemático, la mediación de la conductora y las acciones de las participantes con el medio se retroalimentan constantemente favoreciendo apropiaciones.

## *2. Revisión reflexiva y analítica de la práctica docente*

En el diseño de la ingeniería didáctica se piensa a la práctica profesional como un apoyo significativo a la formación docente, al considerarla como un proceso de formación continua, que tiene lugar durante el trabajo cotidiano en las escuelas. Con esta visión la ingeniería admite que un medio para fortalecer las acciones de actualización está en la conexión estrecha que dichas acciones guarden con la práctica profesional,

La experimentación en aula permite conectar los conocimientos abordados en el curso-taller y confrontarlos con la realidad de los salones de clase, da paso a la reflexión de las educadoras al interpretar o “leer” desde sus creencias y saberes las organizaciones matemáticas y didácticas sugeridas en el Fichero de actividades para preescolar (Fuenlabrada et al, 2010), tomando decisiones que modelan su quehacer y que impactan las maneras de aprender de los alumnos.

Es pertinente anticipar que en el análisis que tiene lugar durante el curso-taller sobre la experimentación en aula, se aborda especialmente lo que compete a las creencias que sostienen la idea de “éxito” y “error”, tanto en lo que corresponde a la enseñanza como en lo tocante al aprendizaje y el papel que en ello juegan el recurso metodológico de las situaciones problemáticas y la resolución de problemas para el nivel preescolar.

### *2.1. Condiciones didácticas para la revisión y el análisis de la experimentación en aula.*

Una condición didáctica de la ingeniería que permite la reflexión en el grupo sobre la práctica docente es que todas experimentaron las mismas situaciones de enseñanza (Fichas), contando así con un mismo referente para la discusión.

Las interpretaciones y las decisiones que cada una de las participantes tomó dan cuenta de sus saberes y creencias, el trabajo y documentación de lo que hacen frente a grupo permite ir registrando aquellos conocimientos didácticos y matemáticos en juego que van siendo paulatinamente incorporados a su práctica, así como detectar posibles resistencias a cambiar algunas prácticas.

En cada sesión se revisan y analizan las fichas experimentadas entre una sesión y otra. Para cada Ficha, las profesoras eligieron la versión que consideraron más adecuada a su grupo. Se les aclara la importancia de reportar por escrito la experiencia en la medida en que este reporte es un primer espacio de reflexión personal sobre la práctica docente que al llevarse a las discusión grupal, se constituye en un recurso de socialización de ideas entre pares al ser expuesto y defendido frente al grupo. Además, la extensión del reporte -máximo una cuartilla-, propicia que las educadoras concentren su atención en lo que para ellas haya resultado lo más significativo de cada experiencia.

Igualmente se busca que las participantes una vez leído el o los reportes que correspondan a la sesión, lo confronten con experiencias de otras educadoras que hayan realizado la misma versión de la Ficha que se discute. Esto posibilita destacar las posibles diferencias y similitudes y con ello se da dinamismo a cada sesión y se favorece la creación de un espacio de reflexión y análisis colectivo.

Las educadoras conforme avanza el proceso de actualización van mostrando cambios paulatinos en su manera de reportar la experimentación en aula. En el inicio del proceso de actualización las educadoras se centraron en dar cuenta de aquello que hacen los niños para resolver, poco a poco fueron incluyendo las dificultades que iban encontrando para llevar a cabo la experimentación. Posteriormente incorporaron algunos datos sobre los materiales, la consigna, la organización de grupo; pero en casi todos ellos está ausente alguna mención de los tiempos destinados a las situaciones programadas. La autorreflexión de la práctica se expresa en los datos que se van incluyendo en los reportes, a medida que avanza el curso-taller.

Es interesante resaltar que muchas veces la lectura del reporte se ve interrumpido por la narración oral de la experiencia docente, pues al momento de hacer la defensa ante el cuestionamiento de las compañeras o la conductora, evocan su práctica ante la insuficiencia

de lo escrito. Es preciso señalar que la intervención de la conductora evita la repetición innecesaria de experiencias al ir buscando que se enlacen los comentarios y participaciones desde lo aportado previamente, haciendo fluido el intercambio y estableciendo condiciones para la escucha y la creación de consensos.

Por lo expuesto, esta parte del análisis además de centrarse en las condiciones didácticas mencionadas anteriormente, atenderá especialmente la evidencia del reporte escrito que refiere la observación en aula que registran las educadoras, como manifestación de creencias docentes y su posibilidad de movilización a partir del análisis de la experiencia en los salones de clase

## *2.2. La manipulación de materiales como condición necesaria para el aprendizaje*

En los reportes de la Ficha 1 versión 1 (Fuenlabrada et al, 2010:11) *El conteo de colecciones con tableros numéricos*, es posible hallar como una constante que las educadoras registran un esfuerzo por centrar su atención en el conteo de colecciones y favorecer en los niños el reconocimiento de las relaciones aditivas. En cuanto al material empleado aún no perciben que su diseño representa retos para el niño, una de las profesoras anota:

Les proporcioné un juego de lotería de puntos y una vez explicado cómo se juega, cada equipo comenzó a trabajar, pero no hice mucho hincapié en la explicación al niño que tenía que contar los puntos de la baraja ya que di por hecho que como ya hemos jugado a la lotería en otras ocasiones ya sabrían hacerlo (re, CY, f/1).

En los intercambios verbales emerge la creencia que apunta hacia la sola manipulación de los materiales como condición esencial para el aprendizaje en los niños, puesto que no suelen considerarse dificultades a las que el diseño del material enfrentó a los niños. De este modo las maestras se dan cuenta que mantener la consigna facilitó su intervención, les permitió centrarse en los conocimientos que exhiben los niños al usar los materiales, mientras que éste a su vez mantiene su atención en el juego.

En los intercambios verbales las participantes expresan que tanto el diseño de los materiales como la intervención de la docente son indispensables para el trabajo matemático con los niños, por lo que es necesario atender ambos elementos a la par y consistentemente.

En lo que corresponde a los reportes acerca del trabajo de la versión 2 de la Ficha 1 (Fuenlabrada et al, 2010: 12), con la baraja de puntos y las relaciones aditivas de los primeros números, se registra un planteamiento breve de la consigna y las estrategias que utilizan para mantenerla durante la situación, así como de las dificultades que enfrentaron ante la respuesta de los niños, se documenta de manera muy concreta, como en este ejemplo: “Cuando se les solicitó el total de puntos sólo contaban un solo lado (de la ficha del dominó), tenía que

solicitarles que contaran “TODOS” los puntos y que me respondieran si era el total que solicitábamos” (re, AE, f/1).

Aquí la educadora al leer su reporte se auxilia de un aumento del tono de voz en la palabra “TODOS” (el mismo énfasis se revela al anotar la palabra con mayúsculas en su reporte). Este énfasis al repetir la consigna muestra la intención de la educadora por mantenerla al observar que en las acciones de sus alumnos no todos están respondiendo de acuerdo a ella. Lo interesante es que frente a esto, no recurre a dar la respuesta a sus alumnos sino a reinstalar el planteamiento inicial para ver si eran o no capaces de rectificar.

Con este y otros planteamientos similares, se hace patente en las educadoras que el material en sí mismo no propicia aprendizajes, lo que lo posibilita y favorece es la consigna que se plantee y el mantenimiento de ésta a lo largo de la clase. Atender a los retos que implica el medio problematizado va posibilitando el establecimiento de un contrato didáctico diferente al usual, porque la educadora permite a los niños acciones diferenciadas para resolver, abriendo la oportunidad para que ella observe mientras busca mantener la consigna y con ello el conocimiento abordado.

En la tercera sesión del curso-taller, se presentan los reportes de experimentación de la Ficha 9 (Fuenlabrada et al, 2010:43), uno de los materiales utilizados son monedas de plástico que imitan las monedas de circulación común. En los intercambios verbales que se dan durante la lectura y defensa de los reportes, las educadoras se dan cuenta que la manufactura diferente de las monedas usadas en el juego causa confusiones en los niños debido a sus diseños, colores y tamaños.

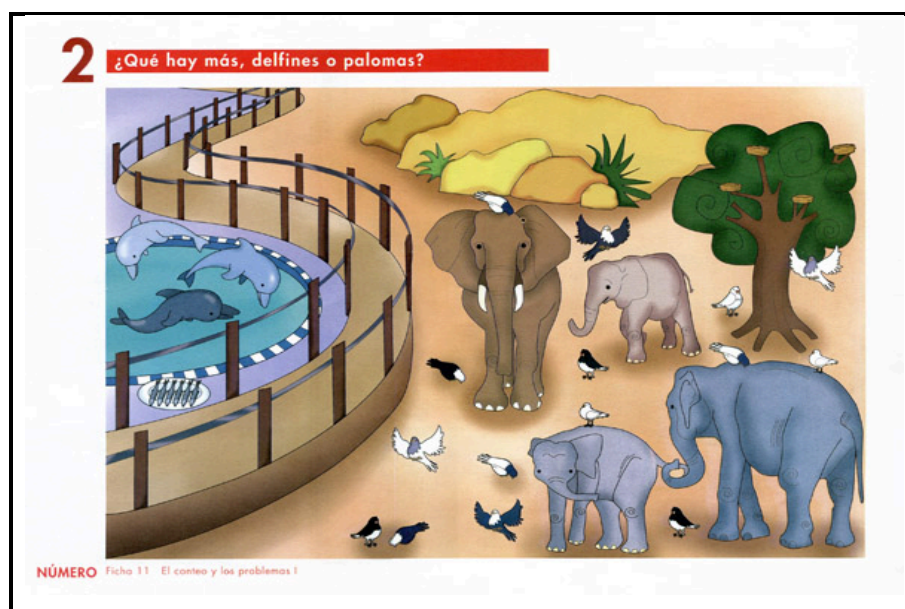
En el juego se espera que el niño de preescolar pueda identificar el valor de la moneda y manejarlas en un contexto de compra-venta -el mercado-, se pone de manifiesto que el material utilizado, en este caso las monedas, debe tener características que posibiliten su identificación de manera muy cercana a la real, por lo que su selección debe ser cuidadosa para que no obstaculice el conocimiento pretendido –la identificación del sistema monetario mexicano-. Una vez más se vuelve a cuestionar la creencia de que la sola manipulación junto con la variedad del material es condición indispensable para el aprendizaje infantil.

Una educadora narra la decisión que tomó cuando percibe que el material causa confusión en su grupo:

A mí me llevaron igual de dos tipos /hace referencia a las monedas de plástico con movimientos de las manos/, unas que eran del mismo color y otras que eran de diferente color, pero cuando las volteabas venían las equivalencias y entonces yo lo que hice, porque se empezaban a confundir [los niños], fue ponerles una etiqueta atrás [para tapar la equivalencia] y que vean el valor nada más (V-3, 46:47-46:59).

Con la Ficha 11 versión 3 (Fuenlabrada et al, 2010:53), *El conteo y los problemas I*, utilizando la lección 2 del libro *El niño hace matemáticas. Libro para tercero de preescolar* (Fuenlabrada et al, 2010a). Se introduce la imagen didáctica como un recurso que permite la resolución de problemas, la intención es que los niños identifiquen los datos del problema y establezcan las relaciones necesarias para responder las preguntas planteadas. Se trata de observar los procedimientos que los niños ponen en juego al resolver y se espera que utilicen los números y el conteo para ello.

Durante el curso-taller se hace énfasis en la necesidad de verificar que todos los niños interpreten de la misma manera los elementos de la imagen por lo que hay que explorarla con el grupo mediante cuestionamientos que inicialmente no toquen necesariamente aspectos numéricos. En la Ficha se explicita que para algunos problemas no hay una única respuesta.



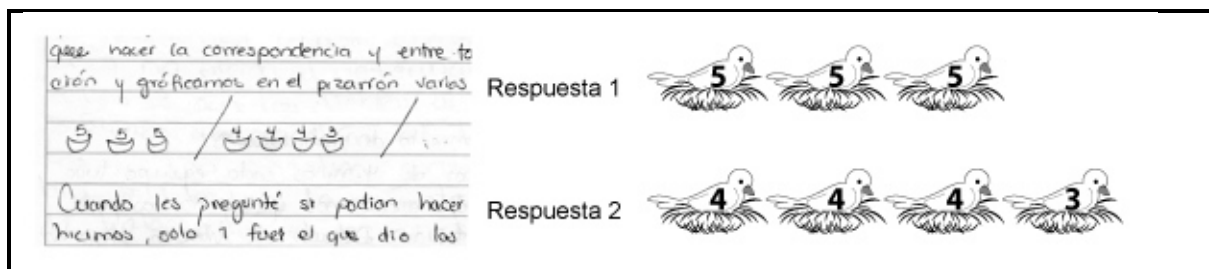
En los reportes de experimentación correspondientes existe una atención especial al uso de la imagen didáctica. Se le reporta por un lado como un estímulo importante para los niños pues sirve como apoyo a su atención y cómo pudieron efectivamente dar cuenta cualitativamente de su contenido. Otra observación que se señala es el reto que significa para los niños no poder manipular los elementos que observan. De acuerdo con esto, las educadoras anotan que los niños recurren a estrategias diversas para controlar el conteo y dar solución al planteamiento oral de los problemas.

Con la introducción de la imagen didáctica las educadoras confrontan su creencia previa acerca de la importancia fundamental del material didáctico “concreto” y manipulable

para la enseñanza, pues inicialmente afirmaban que la variedad y riqueza que se ofrezca al alumno posibilita un mejor aprendizaje.

Consideremos el siguiente ejemplo: De acuerdo con lo estipulado en la Ficha, se plantea con el apoyo de la imagen, el problema: ¿cuántas palomas viven en cada nido? Los niños para resolver buscan los nidos y las palomas, encuentran que hay cuatro y quince respectivamente. Hay una diversidad de respuestas posibles, tales como: que todas las palomas se repartan en dos nidos, un nido puede tener una paloma, otro tres, uno más cinco y finalmente en el último seis palomas. Con el uso de la imagen las educadoras se percatan de que para los niños hay otros recursos para encontrar la solución y que no siempre es necesario apoyarlos en su razonamiento con material manipulable. Que son capaces de generar otras formas de resolver como el conteo y la correspondencia uno a uno. En uno de los reportes se anotó lo que sigue:

Otra pregunta que les costó trabajo fue la de resolver ¿cuántas palomas viven en cada nido? pues todos adivinaban la cantidad y les pregunté qué podíamos hacer para solucionarlo; tuvieron que hacer la correspondencia y entre todos analizamos la situación y graficamos en el pizarrón varias soluciones (re, O, f/11)



En otro reporte se puede leer:

Al plantearles la pregunta: ¿necesito saber exactamente cuántas palomas viven en cada nido? los niños empezaron a contar. Algunos se ayudaron con el dedo trazando caminos imaginarios de cada paloma a los nidos, otros, fueron por los ábacos contaron 15 cuentas y empezaron a dividir las; los más, tomaron una ficha por cada paloma y las fueron separando en montones, cada montón representó un nido (re/CA/f/11).

Es importante señalar que en los reportes las educadoras establecen como importante anotar las distintas formas de resolver de los alumnos como consecuencia del planteamiento problemático y su intervención docente, utilizando el recurso de la imagen didáctica. Con ello dan cuenta tanto del tipo de observación distinta que ellas pueden hacer ahora del desempeño



de los niños, así como del impacto del recurso didáctico utilizado para favorecer el razonamiento numérico en los alumnos.

La conductora al comienzo de la sesión cuatro, genera un espacio de reflexión con el grupo acerca del uso de los materiales en aula, utiliza la pregunta ¿para qué sirve el material?

Las educadoras responden lo siguiente:

Cristi: para manipularse, para experimentar

Conductora: ¿para qué necesitamos que el niño manipule el material?

Cristi: pues para que experimente, lo mueva, lo traslade, lo manipule para allá y para acá. Hay muchos [conocimientos] que aprendemos desplazando, hay muchos que aprendemos, tocando. No es tan fácil [hacerlo sólo de manera] visual, sino es necesario tocar y mover y desplazar, [es diferente] a que si me ponen la serie /señala a la pared haciendo un gesto con el brazo señalando una hilera horizontal/.

Conductora: ¿qué opinan las demás?

Clara: el material debe ser un apoyo, un apoyo a la enseñanza, o sea puede haber materiales visuales, puede haber materiales táctiles, puede haber...

Conductora: pero ¿el material para qué es? ¿Por qué el niño necesita tocar?

Cristi: es una de las cosas, ver, sentirlo, no nada más es decirle, es importante el material.

Conductora: ¿cómo le harían para que el niño viera la colección del cinco?

Cristi: pues con cinco objetos.

Conductora: son necesarios [los objetos] porque si no, no puede contarlos, para que pueda contar, no para que pueda tocarlos. No va a aprender por tocar.

Cristi: no es tocar por tocar.

Conductora: no va a aprender por tocar [el material], no va a aprender por ver [el material], va a aprender por lo que hace, y lo que hace es la correspondencia uno a uno. Lo que está realmente haciendo el niño, es aprender a contar y para aprender a contar, tiene que establecer la relación uno a uno y para que la pueda establecer tiene que decir la serie numérica oral y tener el objeto, por eso, no porque lo necesite tocar, no porque el aprendizaje esté en la tocada o en la visualización. El material entra por que es necesario [para apoyar el razonamiento] (V-4, 58:03-01:04: 15).

En las interacciones presentadas es posible advertir que la creencia de ver y tocar los materiales es cuestionada como condición indispensable para generar aprendizajes infantiles, ahora se advierte que manipular-desplazar los objetos es importante, junto con otras condiciones del medio que favorecen el razonamiento numérico infantil. Esto promueve un desplazamiento en las creencias iniciales hacia considerar los materiales “manipulables” como un recurso que favorece pero no suficiente en sí mismo para aprender.

Conjuntamente con una buena selección de materiales es importante mantener la consigna, observar las acciones de los niños e intervenir con cuestionamientos y ayudas creando un espacio didáctico que favorezca el aprendizaje en los alumnos de preescolar.

En la lectura de los reportes escritos de la Ficha 19 (Fuenlabrada et al, 2010: 87) *Los números y sus significados* en su versión 3, enfocada a la resolución de problemas a partir de una imagen didáctica, los alumnos identifican el significado de los números en contextos de la vida cotidiana.



En los reportes correspondientes a la experimentación en aula, es notoria la ausencia de las formas en que las educadoras intentan dar respuestas a las interrogantes que surgen en los niños al explorar la imagen. Es posible explicar estas omisiones desde creencias relacionadas con las dificultades que involucra el trabajo matemático en el nivel, lo que lleva a las profesoras a complejizar innecesariamente los puntos planteados por sus alumnos al considerar que es un conocimiento que debe abordarse en otra clase.

Clara: yo no le entré a la lámina en ese momento. Yo me quedé con el ok sí... alguien dijo que era un reloj. Porque yo siento que sí necesita una situación aparte [la enseñanza] del reloj.

Conductora: no mi querida Clara. El reloj no es objeto de enseñanza [en el preescolar], es el tiempo pero no el reloj.

Clara: bueno, el tiempo, porque no supieron que unos eran horas y otros minutos. No más dijeron... es el tiempo, son las horas, pero qué significa el cinco y qué el quince, no [lo dijeron] (V-4A, 49:25-52:00).

Las creencias de las educadoras presentan una tensión entre las creencias que establecen como necesaria la fragmentación del aprendizaje y el uso de antecedentes para introducir a un nuevo conocimiento y, la idea de establecer dentro de la clase una dinámica donde la docente de respuesta de manera sencilla y puntual a los cuestionamientos de los niños para continuar avanzando en los aprendizajes. De esta forma las educadoras tienden a establecer una separación entre el conocimiento que es objeto de enseñanza y aquello sobre lo cual el niño necesita conocer circunstancialmente como una garantía de “éxito” en el trabajo escolar.

El uso de la imagen didáctica las enfrenta con una forma diferente de gestionar los aprendizajes de los niños, las insta a tender interacciones donde la maestra este devolviendo constantemente a los alumnos para garantizar que todos estén mirando lo contenido en la imagen y puedan obtener de ahí los datos necesarios para resolver las problemáticas planteadas en la Ficha y otras que surjan.

La frecuente omisión en los reportes escritos de sus formas de intervención docente cuestiona las decisiones que toman frente al uso de un material que los niños no pueden manipular y que invita a una relación distinta con el número.

Cabe señalar aquí que cuando las educadoras se enfrentan a un contexto como el que ofrece la imagen para el trabajo matemático en el preescolar existe una tendencia a volver a las prácticas dominantes, pues ahí encuentran una garantía para enfrentar la tarea buscando que esta resulte “exitosa” en los términos que se han venido estableciendo para calificar así el trabajo escolar. Sobre el particular volveremos más adelante.

A manera de resumen, se puede señalar que en esta secuencia de experimentación en aula y su análisis en las sesiones del curso-taller, favoreció el cuestionamiento y la reflexión sobre el uso de los materiales como condición que en si misma genera aprendizajes.

Si bien es cierto que las Fichas constituyen un mismo referente para todas las educadoras, las condiciones de trabajo, sus propias características docentes, los conocimientos diversos que los alumnos exhiben en sus acciones y las decisiones que va tomando cada profesora para atender las situaciones en su grupo de acuerdo con la observación que hace, delimitan formas de “hacer” diferenciadas.

Otorgar a los niños la responsabilidad de hacerse cargo de sus aprendizajes está sustentado en proponer un contrato didáctico distinto al usual que permite a la educadora observar las acciones y actuar en consecuencia, donde la variedad de contextos que la secuencia de actividades procura, resulta fundamental por permitir que la expresión de los

conocimientos en juego se haga observable para la educadora mientras el niño se mantenga en el reto.

### *2.3. El éxito como sinónimo de aprendizaje y el error como evidencia de fracaso.*

En la dinámica de la sesión del curso-taller, en lo que corresponde a la experimentación de la Ficha 1 (Fuenlabrada et al, 2010:11), se solicita una primera lectura del reporte a partir de la cual la conductora pregunta: ¿a alguien le pasó algo diferente?

Una de las educadoras lee las decisiones que tomó ante la asunción de que para favorecer el aprendizaje es necesario dejar que los niños resuelvan por sí mismos. Para realizar en su salón de clase la situación, solicita la intervención de niños de tercer grado con la idea de que como tienen mayor conocimiento del símbolo numérico, esto le servirá como “apoyo” para llevar a cabo las acciones previstas con su grupo de primer grado. Esta decisión revela un temor docente de que los chicos de su grupo “no puedan” contestar correctamente, no cumplan con sus expectativas. La decisión de llamar a los de tercero es su manera de trasladar la responsabilidad del éxito de su clase, de poner en voz de “un niño de tercero” lo que quisiera decirle a su grupo. Sin embargo la experimentación le muestra que ni con la intervención de estos chicos los resultados alcanzan el “éxito” que ella esperaba; intercambios orales entre las participantes dan cuenta de ello:

Conductora: a ver Brenda ¿por qué entraron los símbolos?

Brenda: Porque en la tarjeta, así como nos mostraron el ejemplo [en el Fichero de actividades para preescolar] de un lado venían los objetos [puntos] y del otro lado venían los símbolos, para yo poder utilizar ese material..., [llamé] entonces a los más grandes a los de tercero, se las di con el símbolo y ellos veían, había quien sí decía por ejemplo seis y volteaba y se cercioraba que fuera seis, había quien no recurría al símbolo, recurría a los objetos [los puntos] para [contar y poder] contar la carta.

Conductora: ¿tienes un grupo multigrado?

Brenda: no, es de primero, pero solicité,... con las [maestras] de tercero... apoyo de sus niños, ellas me prestaron cinco niños para que yo me apoyara de ellos.

Conductora: ¿y a esos fue a los que les diste el símbolo?

Brenda: sí les di el símbolo y hubo quienes sí y hubo quienes no. Al estar el equipo integrado por cuatro tenían que poner su tarjeta en la mesa y dar la correspondencia y ya muchos se adelantaban: son dos y ya no le permitían contar al que estaba cantando.

Conductora: ¿y ahí tú no interviniste?

Brenda: yo ahí fue cuando pedía a los de tercero [que ellos cantaran las tarjetas] para evitar esto.

Conductora: ¿y con tu grupo no lo hubieras podido resolver?

Brenda: sí, pero se me fue. Me pareció que los de tercero me iban a facilitar el desarrollo de la situación.

Conductora: ¿qué piensan las demás de esta entrada de niños de tercero?

Clara: pues que finalmente expresas el temor que sigues teniendo como docente de que [los niños] no puedan, de que no lo logren y a lo mejor ya no lo hiciste: no así no, es así, pero mandaste a alguien que se los dijera: no, es así, hazle así; bueno a mí así me parece. Yo creo que a lo mejor si la hubieras aplicado [la situación] finalmente no es que lo logran o no, sino [que pudieras] ver como intentaban lograrlo, como intentaban hacerlo.

Conductora: si, porque te sustituyiste, bueno los chiquitos de tercero no cumplieron con tu expectativa, pero tu intención era traer a alguien, otro niño que pudiera hacer esto que los chiquitos de primero creíste que no podían hacer, pero los chiquitos de primero podían haberlo intentado

Brenda: sí de hecho sí (v-2A, 10:40- 14:00).

En esta narración y defensa del reporte escrito se manifiesta una de las creencias más arraigadas en las educadoras en general y las del estudio no son la excepción, suponen que una buena clase, *una clase “exitosa” es aquella en la que todos o la mayoría de los alumnos pueden responder como se espera.*

Las educadoras del estudio enfrentan la realización en clase de situaciones de enseñanza que cuestionan el conocimiento de sus niños para favorecer que avancen sobre lo que ya saben. Por lo que se anticipa que los niños manifiesten dificultades para resolver. Estas dificultades muestran que la situación planteada efectivamente está enfrentando a los niños a una situación problemática; es decir, que está retando su intelecto. Esto es, una clase “exitosa” desde la perspectiva metodológica general del PEP04 y particularmente de las Fichas objeto de la experimentación en el curso-taller, es aquella en las que no todos los niños pueden resolver. Es así como la educadora Clara muestra en su comentario a Brenda cómo es que se ha empezado a redefinir el significado de una clase exitosa: “finalmente no es que lo logran o no, sino (que pudieras) ver como intentaban lograrlo”.

La selección de las versiones de las fichas de trabajo que hacen las participantes tiene lugar desde lo que inicialmente creen que su grupo es capaz de hacer, en muchos de los casos es necesario el cambio de versión debido a una sobre-estimación o una sub-estimación de las capacidades y conocimientos de los niños. Existe un temor docente de que los infantes sean incapaces de afrontar el reto establecido para la actividad, la creencia de las educadoras del *error como evidencia de fracaso* modela la intervención docente en el desarrollo de la situación problemática.

Igualmente aparece el hecho de que al poner a prueba una situación didáctica diferente a las comúnmente usadas es importante que “salga bien” para poder aceptar la experiencia, animarse a incorporarla en su repertorio y compartirla. En caso contrario, ante el

“fracaso” de la puesta a prueba, muy probablemente la situación explorada terminará siendo desechada o modificada. Es así, como las educadoras tienden a colocarse nuevamente más cerca de las formas usuales de enseñar que consideran “exitosas y pertinentes”, que de la propuesta planteada por considerarla difícil o poco viable.

Desde esta situación es que la conductora insiste en diversas ocasiones y desde distintas experiencias de las educadoras sobre este temor de “fracaso”: que los niños tengan dificultades para resolver es lo que se espera y de ninguna manera es sinónimo de que ellas sean “malas” profesoras.

En el transcurso del curso-taller algunas participantes se fueron convenciendo, al menos, cada vez expresaron con mayor tranquilidad las dificultades de sus alumnos. Esto les permitió ir comprendiendo el proceso de aprendizaje de la matemática en la medida en que fueron reconociendo las razones por las cuales los niños contestan o hacen cosas que se alejan de las expectativas que usualmente ellas han tenido. Asimismo empezaron a ajustar dichas expectativas valorando y comprendiendo cada vez lo que sus alumnos son capaces de hacer y como esto va paulatinamente evolucionando.

Durante la lectura de los reportes escritos para el trabajo de las relaciones aditivas con el juego de dominó fue posible identificar en un primer momento, notas breves con relación al aprendizaje de los alumnos: “fue fácil”, les “resultó difícil”, “les gustó” o “respondieron muy bien” o no. Por ejemplo: “Los niños respondieron muy bien a la actividad utilizando respuestas como 3 y 2, algunos ya usaron  $3+2 = 5$ ” (re, O, f/1).

En este tipo de registro subyace la idea de que un niño debe aprender bien y a la primera, reflejándose en un trabajo “bien hecho” porque demuestra lo que sabe, lo que hace un aprendizaje “exitoso”.

Para este momento los reportes no permiten pensar que los aprendizajes “alcanzados” en la clase fuesen producto de procesos donde los niños hayan puesto en juego sus saberes previos, y que demanda que la situación de aprendizaje deba entonces ser difícil en su ejecución para que pueda confrontar dichos saberes, lo que lleva a equivocaciones o “errores” que favorezcan reformular estrategias y aprender.

En la lectura de otro reporte una de las educadoras llama la atención sobre la necesidad de los niños de su grupo de solicitarle constantemente la validación de las respuestas orales como “correctas”, pues observa que hay un dominio de la percepción de colecciones menores a cinco sobre el uso de conteo para colecciones mayores.

Al escuchar la lectura de la experiencia, la conductora señala que entre las decisiones que toma la docente tiene lugar un trabajo previo de reconocimiento de las tarjetas por parejas para “practicar el conteo” antes de entrar a la situación de la lotería numérica.

Se trabajó con los niños previamente en parejas el conteo directo de las tarjetas con puntos, para motivar a los alumnos que aún se les dificulta contar colecciones menores de 10 (re, Ar-f/1).

En los intercambios verbales:

Conductora: me llama la atención una cosita al inicio [de tu reporte]: el trabajo previo.

Alina: sí, lo que pasa es que yo sí ubicaba que dos chiquitos no me contaban, ni siquiera conocían bien la secuencia numérica y no llegaban ni al cinco, entonces generalmente yo he trabajado actividades con el dado, y los niños tienen confianza en realizar el conteo de puntos, pero obviamente siempre lo hacen de manera visual y cuando yo les manejé las tarjetas, yo sabía que se iban a enfrentar a un reto más, que ya no era el del dado que ya habíamos trabajado, entonces por eso, hice previamente la actividad de las tarjetas en parejas, y entonces ahí corroboré que sí, la mayoría ya hace el conteo hasta el diez, pero estos chiquitos no, y siempre que le toca con él [se refiere a un compañero específico] como pareja, siempre le quiere hacer su trabajo o le dice: no, no es así y yo te cuento. Entonces eso sí me ayudó mucho a que al menos manipularan las tarjetas. Conocieran que se iba a hacer referencia a los puntos, para que cuando ya les presenté los tableros de la lotería, de inmediato se dieron cuenta de que no solo había puntos, sino objetos y entonces yo sí sentí que se les facilitó en el sentido de los chicos [los dos niños que sólo contaban], hasta el cinco (v-2A, 21:24-23:25).

En esta narración es relevante como la educadora decide –tomando como pretexto “a los alumnos que aún se les dificulta contar colecciones menores de 10”-, introducir gradualmente a los niños de su grupo al trabajo con un material nuevo que anticipa les implica un reto. Las condiciones que presentan los tarjetones de lotería le generan a la docente cierta inseguridad ante el posible desempeño de los niños, por lo que realiza “actividades previas”, como una forma de ir dosificando los grados de dificultad que distingue desde sus maneras de concebir y organizar la enseñanza, posición desde la cual interpreta la Ficha. Con ello garantiza, desde su perspectiva, que la situación resulte “exitosa”.

Tomar la decisión de hacer un juego previo, también revela la creencia sobre la incapacidad del niño para resolver por sí mismo los problemas, lo que aunado a la necesidad de fragmentar el conocimiento, son decisiones que el trabajo docente requiere para que desde su perspectiva, los niños al resolver la problemática no tengan dificultad en realizarla y ella tenga así una evidencia exitosa del conocimiento de los niños.

Alina al igual que sus compañeras al planificar la Ficha hace una lectura desde sus saberes y sus creencias lo que modela a su vez su actuación en el aula.

Por lo expuesto, en este grupo de educadoras se observa al inicio del proceso de actualización, una fuerte tendencia a mirar las situaciones de trabajo con los niños como la demostración de un determinado conocimiento, situaciones donde las cosas deben “salir bien”, situaciones de *éxito*. Mientras que lo que se introduce en el curso-taller es que la mayor parte del tiempo escolar demanda situaciones de aprendizaje donde el *error* es considerado un indicador del proceso de aprendizaje infantil, una evidencia de las formas en que afronta el reto implicado y que exhibe los conocimientos que se tienen en relación a un conocimiento específico. Mientras que desde la enseñanza “tradicional”, el error es entendido como falla imputable tanto al profesor por no enseñar adecuadamente como al alumno por no aprender cómo se espera, es evidencia de *fracaso*.

De manera similar la argumentación y defensa de los reportes de experimentación en este grupo, hacen posible la emergencia de creencias acerca de lo que se entiende como *proceso*. Desde las creencias de las participantes es posible entender como proceso un avance gradual, que va de lo fácil a lo difícil; implica un trabajo a partir de un contenido matemático que se considera más fácil hacia otro que se asume como más difícil o complejo. Mientras que la propuesta del Fichero y del curso-taller, acordes con el PEP04, proponen un abordaje en diferentes niveles de profundización y complejidad, lo que permite volver a la noción matemática en ocasiones diferentes, donde la dificultad progresiva está en relación directa con las posibilidades que manifiestan los niños en relación al nivel de apropiación del contenido matemático afrontado con anterioridad.

Es necesario que se haga patente a las docentes las posibles creencias que están mediando su intervención para que reflexionen al respecto y se animen a tomar decisiones distintas que enfrenten al niño a una nueva relación con el número, las Fichas ofrecen datos y precisiones que apuntan a este rompimiento, por lo que se lleva a cabo una nueva lectura de la Ficha discutida a partir de la cual la conductora precisa estos señalamientos.

Durante la lectura del reporte de experimentación de la Ficha 9 versión 2 (Fuenlabrada et al, 2010:44) *El uso de las monedas de 1, 2 y 5 pesos en un contexto de compra-venta*, que atiende la noción de equivalencia, podemos notar una marcada insistencia de una de las educadoras en manifestar que todo salió “bien”. Llama la atención cómo al comparar el reporte escrito con la lectura que hace del mismo, agrega varios datos durante la narración que remiten a pensar desde la escucha, que la situación se llevó cabo con éxito y sin problemas,



puesto que aprendizajes en los niños se dieron de acuerdo a sus expectativas. En la lectura del reporte durante la sesión 3:

Lucía: antes de colocar los productos del mercado les comenté que podrían manipular, jugar con las monedas, al igual que observar cuánto valía cada una de ellas. Entre ellos comentaron: tengo mucho dinero, yo tengo más pesos, después les mencioné que nos dividiríamos en dos equipos, vendedores y compradores, después cambiaríamos el rol. Les di diez pesos, una moneda de cinco pesos, una moneda de dos pesos y tres monedas de un peso, siendo un total de diez pesos /hace un gesto refiriéndose al total/ para poder comprar los productos, a lo cual les mencioné que tendrían un precio cada uno de ellos y que ellos [los niños] deberían observar qué era lo que podían comprar con esa cantidad (V-3, 0:25-01:08).

Mientras que en el reporte escrito para el mismo fragmento se puede leer:

Entre ellos comentaron: tengo mucho dinero, yo tengo más pesos, después les mencioné que nos dividiríamos en 2 equipos vendedores y compradores y después cambiaríamos, a los compradores les di una moneda de 5 pesos, 2 pesos y 3 de un peso, siendo un total de \$10 pesos para cada comprador, a los cuales les mencioné que podían comprar más de 2 productos y que observaran cuánto costaba (re, L, f/9).

Al hacer la lectura omitió decir que indicó la cantidad de productos a comprar “más de 2”, con esta indicación, sin darse cuenta al momento de escribir el reporte, pero sí al momento de compartirlo oralmente, está dando indicios a los niños de preescolar de cómo pueden ir resolviendo el planteamiento inicial ¿qué puedo comprar con 10 pesos?

Por otro lado, al escuchar todo el reporte es posible percatarse como Lucía va omitiendo la forma en que va llevando a cabo la intervención docente durante el juego y solo destaca aquellos aspectos que den cuenta que los niños han usado la relación de equivalencia esperada para la situación. Esto revela un proceso reflexivo en la educadora, se da cuenta de inmediato de las formas de intervención que podría haber aplicado y se sorprende de la evidencia de dar indicios a los niños para resolver que ella misma anotó en su reporte como aspectos importantes. Las modificaciones que hace a la lectura del reporte posiblemente estén guiadas desde una necesidad poco consciente de reportar una experiencia “exitosa” que manifieste que sus niños poseen los conocimientos necesarios para demostrar un juego de compra-venta como ella cree que se espera.

Mientras que al escuchar la lectura que hace Oralia de la misma experiencia es notorio cómo consiente la oportunidad de experimentar la situación con una comprensión distinta ante la idea del error, la educadora afronta diversos conflictos que permiten la movilización de sus creencias.

Conductora: ¿Alguien que haya hecho esta misma versión... que haya salido algo distinto a lo que pasó acá?

Oralia: Yo también hice esa versión, pero a mis niños les costó mucho trabajo el dar cambio.

Conductora: a tus niños les costó mucho trabajo, ¿Qué edad tienen tus niños?

Oralia: cinco años y...

Conductora: y cachito ¿y los tuyos Lucía?

Lucía: tienen cuatro seis y otros cinco, pero ahí donde yo apoyaba era a los que vendían, no a los que compraban, porque necesitaban dar cambio y era donde yo estaba apoyando, observaba, pero ¿estás seguro de que le tienes que dar un peso de cambio? Entonces ya contaban, pero necesitaban ese material para contar.

Conductora: y contaban, pero, ¿estaba la equivalencia en algunos casos?

Lucía: si la manejaban, pero la mayoría no. Eran cuatro niños los que sí manejaban la equivalencia y a los demás les costaba mucho trabajo, por eso algunos contaban sobre la moneda, si la moneda tenía el número dos, contaban dos veces, pero como se les complicó, entonces decían uno, dos, pero al momento de juntar, ya no lo lograban, decían es que acá tengo dos y aquí uno, [la educadora pregunta a los niños] ¿entonces que tienes que hacer? No sé. ¿Qué hiciste en el primero? Conté, si agregas una ¿qué tendrías que hacer? algunos si respondían ¡ah! junto y cuento ¿entonces tú que tienes que hacer? Pero otros no lograban esa acción de saber si tenían que quitar, contar, juntar, agregar, no la lograban. Eran muy pocos los que decían, si yo pongo otra moneda sé que los junto y cuento, todos juntos, y ya sé cuánto tengo que pagarle, pero muchos no.

Conductora: muchos no, ¿cómo cuántos?

Lucía: como doce, eran los que necesitaban mucho de que yo estuviera con ellos.

Conductora: sí lo que pasa, es que da la impresión, en el registro, de que todo fue muy bien, ¿verdad? Sí, porque cómo no mencionaste dónde estabas tú.

Lucía: sí con los vendedores

Conductora: sí con los vendedores, pero sobre todo qué tipo de cosas estabas haciendo tú, no lo mencionas, entonces tu registro da la impresión de que fluyó la equivalencia y por eso es que decía ¿pasó algo distinto? porque siempre hay problemas con la equivalencia. A ver Oralia.

Oralia: entonces llegaban y si había cosas que costaban cinco pesos, diez, dos pesos, entonces si agarraban y te daban la moneda, pero en las cosas que costaban siete, ocho o tres, decían: es que no hay moneda de a tres. Algunos decían ¡ah! bueno, tres pesos y me daban tres monedas de a peso. Los que tenían mayor facilidad me podían dar una moneda de dos y una de a peso.

Conductora: ¿te acuerdas cuántos eran?

Oralia: yo creo que la mitad. Sí eran bastantes... de veinticuatro la mitad. Les costó mucho trabajo porque, bueno realmente les gustó jugar con las moneditas y así, literalmente mi salón era un mercado /hace sonidos, que imitan voces/ y a la hora que pagaban llegaba un niño y me

decía que esto cuesta siete y me decía toma uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete. Oye ¿pero de cuanto son tus monedas? De cinco. Sí sabía que eran siete monedas, pero no se había fijado en el valor de la moneda. Entonces si yo ya le sumaba, a ver ¿esta cuánto vale? ¡Ah! pues cinco y si yo pongo otra, ah, ¡diez! y ¿si yo pongo otra? ¡Ah no! ya me pasé. Pero si no, me daban las siete monedas, sin ver el valor de la moneda (v-3. 03:00- 07:12).

La narración de Oralia permite pensar que la situación de compra-venta favoreció que los niños pudieran experimentar, cometer errores, dando con ello paso a un proceso reflexivo acerca de la equivalencia de las monedas en cuestión, preguntándose quizá ¿cuál es el valor de la moneda o monedas empleadas, frente al valor monetario del producto que se desea adquirir? Esta educadora toma el riesgo de mantenerse como observadora ante la respuesta de los niños frente al reto y se anima a intervenir para apoyar el proceso de aprendizaje en cada uno, lo que implica un contrato didáctico distinto frente a las condiciones del medio problematizado.

Esta actitud señala una movilización en sus creencias iniciales, ya no necesariamente espera que todo salga “bien” en la puesta en práctica de una situación didáctica, tiene mayor interés en que el niño se enfrente a un problema y con su intervención es congruente con esto. En su reporte escrito refiere la necesidad de apoyar a los chicos durante el juego y la dificultad de “dar cambio... pues no lograron entenderla” como una expresión que implica un reto cognitivo para el niño en el que debe centrarse el proceso de enseñanza.

El éxito de una situación, entonces no está en que todo salga “bien” sino en que durante el desarrollo de la misma se haga evidente lo que el niño sabe, se manifiesten conflictos en las acciones de los niños que, desde una observación analítica de la educadora, le posibilite intervenir, de manera que se construyan aprendizajes.

En estos intercambios entre las participantes podemos advertir que no todas avanzan a la par, que para unas hay mayores resistencias implícitas que para otras. Movilizar sus creencias dominantes y de sentido común, requiere esfuerzos distintos que tienen que ver con historias profesionales diferentes también, y probablemente con las circunstancias particulares de su lugar de trabajo, así como de los acercamientos por vías diversas que haya tenido a la propuesta del Programa 2004. Sin embargo, estos intercambios admiten al mismo tiempo observar que todas ellas pasan por momentos reflexivos donde cuestionan sus prácticas ante los relatos y evidencias presentadas por ellas mismas y sus compañeras, contando con el apoyo de las devoluciones que les hace la conductora.

En este caso específico la resistencia de Lucía podría explicarse desde las dificultades que involucra para ella el cambio de contrato, establecer un nuevo contrato didáctico con sus

alumnos donde los niños se responsabilicen de construir sus conocimientos, posiblemente derive de la creencia de la incapacidad del niño para hacerse cargo de su propio aprendizaje conjuntamente con considerar difícil la enseñanza de la matemática en general.

Poner en práctica el nuevo contrato requiere en primera instancia que la educadora piense que los niños son capaces de construir sus propios aprendizajes y que en las acciones que realizan al enfrentarse al problema exhiben lo que saben, hacer evolucionar estos conocimientos demanda de la educadora una observación metódica de lo que sucede en su clase sustentada por conocimientos curriculares que le permitan tomar decisiones constantemente para modelar su intervención de manera que promueva el razonamiento matemático en los niños. Con todo ello su creencia acerca del éxito de una actividad de aprendizaje estaría cobrando nuevo significado al considerar que más que un espacio de demostración, es un espacio que posibilita al alumno aprender en un proceso continuo que enfrenta a nuevos retos cada vez.

Como vemos el cambio en las prácticas docentes requiere que se movilicen varias creencias y recursos a un mismo tiempo, que su gestación es paulatina, sin que ello no requiera volver a las prácticas dominantes como un espacio “seguro” desde donde se pueda volver a intentar cambios. Estamos tratando con procesos complejos permeados por múltiples variables que indiscutiblemente tienen un peso significativo a considerar en las propuestas que buscan cambios sustanciales en las prácticas de las educadoras.

En la versión 2 de la Ficha 21 (Fuenlabrada 2010: 94) *El conteo y los problemas II* donde el énfasis está en descubrir la utilidad del conteo para resolver problemas, en este caso de reparto. Las participantes hacen patente tanto en sus reportes como en la defensa oral, las distintas formas de resolver que presentan los niños como una condición que manifiesta aprendizajes en los niños de preescolar, resaltando el uso del conteo y la correspondencia biunívoca.

Trabajé con seis equipos de cuatro y repartimos nueve dulces a cada equipo y se les dio la indicación de repartir todos los dulces de tal manera, que a todos les toque la misma cantidad. La mayoría de los equipos hicieron la repartición de dulces entregando uno a uno los dulces... La mayoría de los equipos hicieron eso, uno para ti, uno para ti, uno para ti, te toca todavía otro. Otro equipo lo solucionó de que cada quien agarró uno primero y otro niño dijo. ¡Ah!, todavía nos alcanza otro y agarraron cada quién otro. Y sólo un equipo tuvo problemas para ponerse de acuerdo con un integrante porque él agarró todos (V-5A, 28:16-29:47).

La conductora propicia una reflexión en el grupo acerca de las formas infantiles de reparto antes del preescolar y lo que implica el reparto equitativo como una noción matemática

propia del nivel, relacionando esto con la experiencia relatada durante el análisis de la situación, la intención es que puedan mirar significativamente las acciones que ostentan los niños al enfrentarse al problema. Otra educadora señala que en su experiencia sucedieron cosas diferentes, leyendo el reporte dice:

Al hacer la repartición de dulces en los equipos, los niños comenzaron a contar el total de los dulces para ver cuántos tenían. Tres equipos empezaron a tomar cada niño un dulce y al final insistían en que les faltaban tres dulces, pues tres niños tenían cuatro y el otro tres. A estos equipos se les entregaron quince dulces para repartir entre cuatro niños. Insistían que les faltaba solo un dulce. Shadani comentó que yo [la educadora] había contado mal. Se repite la consigna. Al pedirles a los que les sobraban [dulces], que esos dulces se los dieran a los que les faltaba, en un equipo Jimena dijo: no, porque entonces Mariana va a tener muchos, porque ya tiene tres y si le damos uno cada quien, va a tener otros tres, va a tener seis y de todos modos no vamos a tener los mismo; mejor nos quedamos cada uno con tres y el que nos sobra se lo damos a Lupita [aclara que Lupita es la asistente del grupo]... En dos equipos empezaron a repartir de dos en dos, como vieron que sobraban, regresaron los dulces y repartieron de tres en tres... concluyeron que sobraba uno y que ese quedaba sin repartir (v5- A, 33:49-36-25).

En los intercambios orales que siguieron notamos que las educadoras al experimentar la situación en el aula tienen una actitud más atenta y respetuosa hacia las herramientas que usa cada alumno o cada equipo de alumnos para resolver el problema, su intervención se centra en tratar de apoyar estos procesos con cuestionamientos que propicien el razonamiento y mantengan la consigna. Esta forma de intervención docente, tiene lugar porque las educadoras poseen más claridad con respecto a la necesidad de generar oportunidades donde los niños tomen decisiones, negocien, argumenten, expongan sus ideas, reflexionen y lleguen a acuerdos entre pares; favoreciendo así el razonamiento matemático y posibilitando aprendizajes significativos, con ello se van dando oportunidad de establecer un contrato didáctico más acorde con la propuesta del PEP04 y las Fichas de trabajo en particular, atendiendo al medio diseñado para ello.

Desde este posicionamiento puede anticiparse que la creencia de éxito ya no está necesariamente situada en hacer “bien” una actividad, comienza a moverse, a resignificarse como un espacio productor de aprendizajes.

Durante la sesión cuatro ante la pregunta de la conductora ¿en qué consiste una situación exitosa, una situación didáctica exitosa? las educadoras comentan lo que sigue:

Cristi: en que al niño se le plantea una situación problemática y que él tuvo que hacer uso de lo que tiene para poderlo resolver sin que se le explique cómo hacerlo, sino que él busca las posibles soluciones.

Brenda: podría ser quizá que como docente a uno le permita ver en qué proceso están los niños, que se les dificulta, en qué se les puede apoyar o qué ya logran, a partir de esa problemática que se presenta en la situación.

Clara: cuando pone en reto al niño, cuando lo obliga a resolver.

Conductora: ¿cómo veo que sí están retados los niños?

Clara: pues sí, no debe de ser tan fácil de resolver no, o sea, el niño debe de tener como una idea, pero si lo resuelve de inmediato, pues es que ya no tuvo que movilizar, solamente usó algo que ya tenía construido, o sea, no fue construyendo en el proceso de la situación (V-4, 01:15:10- 01:20:26).

Estos ejemplos permiten ver que comienza a establecerse en el grupo de educadoras una correspondencia entre la serie de decisiones que van tomando en el trabajo con los niños y los conocimientos curriculares y metodológicos introducidos en los espacios del curso-taller. Aplicar en aula aquellos elementos que van distinguiendo durante los trabajos en las sesiones con otras docentes y la conductora, puede favorecer un anclaje más duradero de los aspectos revisados, a partir de lo cual, vayan modelando una forma distinta de enfrentarse a su quehacer que guarde menor distancia con los requerimientos del PEP04.

#### *2.4. Los problemas como demostración de conocimientos*

En los reportes de experimentación de la Ficha 9 versión 4 (Fuenlabrada et al, 2010: 45). *Los problemas y el valor de las monedas*, existe una intención de las profesoras de dar cuenta de los conflictos cognitivos a los que se enfrentan los niños durante la actividad de compra-venta. Señalan por escrito que aun cuando los alumnos identifican las diferencias en las monedas por su tamaño, color o por el símbolo numérico que portan, al enfrentarse al problema de comprar, al pagar y dar cambio, es que se percatan de que hay dificultades para identificar la equivalencia, especialmente con las monedas de cinco y diez pesos. “Los niños mostraron dificultad para pagar cosas que no tuvieran una moneda específica, por ejemplo \$5, \$1, \$2 o \$10 y necesitaron apoyo para realizar la solución [equivalencia] de qué monedas utilizar para pagar 8 o 7 o 4” (re, O, f/9).

Algunas educadoras apuntan esa dificultad como “Todavía no identifican la equivalencia del número” refiriéndose al valor de la moneda o señalan que “Algunos tuvieron errores en el conteo al dar los cambios” al mencionar lo que corresponde a la equivalencia.

En esta forma de reportar la observación docente hay una orientación hacia una meta que aún no se alcanza, en este caso el uso de la equivalencia, dejando de lado aquello que los niños sí saben hacer. Esta manera de escribir lo observado implica concebir al problema como la demostración de un conocimiento que los niños poseen, sin embargo, las notas en los reportes tratan de dar cuenta del error como parte de un trayecto de aprendizaje, lo que

admite considerar que hay movilización de las creencias iniciales. Para ilustrar, el siguiente fragmento:

La mayoría pagó haciendo referencia al conteo de las monedas sin reconocer el valor de las mismas, aun cuando anteriormente las habían identificado. Algunos niños curiosamente siempre que pagaban querían que se les diera cambio. Solo dos niños miraron los precios, revisaron sus monedas y decidieron comprar lo que sabían que les alcanzaba, llegando con las monedas exactas para ello (re, Ar, f/9).

Tanto los reportes como la defensa oral intentan enfocarse en las acciones que llevan a cabo los niños durante la actividad, en las interacciones con el medio. La conductora devuelve al grupo la pregunta ¿qué sí saben hacer los niños? con lo que se producen reflexiones en las participantes sobre las acciones anotadas que permiten rescatar los conocimientos ostentados por los alumnos durante la actividad.

Por otra parte hay un esfuerzo de las docentes por tratar de no dar indicadores de lo que deben hacer los alumnos, procurando establecer un contrato didáctico diferente al usual, es decir, comienzan a registrar su propia intervención durante el juego como una componente importante que posibilita los aprendizajes infantiles. De acuerdo con ello cabe señalar que las profesoras están mirándose a sí mismas dentro de la relación didáctica que tiene lugar en el aula y están tratando de reposicionar su acción docente desde una postura que permite un encuentro más cercano con la visión constructivista del aprendizaje y la enseñanza propuesta en el curso-taller y concordante con el PEP04.

La conductora pregunta al grupo ¿la situación funciona o no funciona?, a lo que se hacen comentarios como el siguiente:

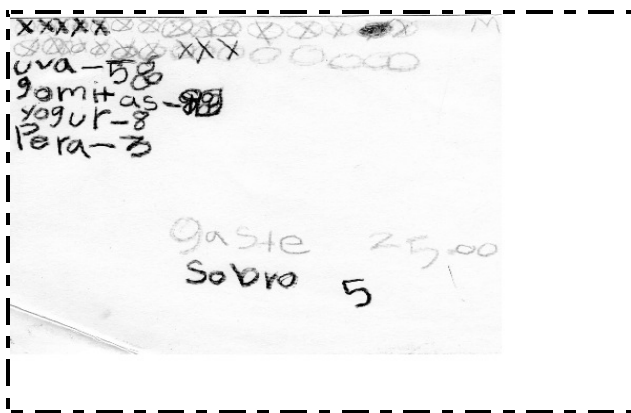
No, sí funciona, en el sentido de que enfrentamos a ese tipo de retos a los niños y de alguna manera, ellos van percibiendo, de una manera por así decirlo, natural, algunas limitantes que tienen y entre ellos, ir dando soluciones no, y sobre todo son un tipo de situaciones que generalmente no las realizamos así (V-3, 41:30-41:40).

Existe consenso en las participantes para considerar viable esta propuesta de trabajo con el número en el preescolar a pesar de las dificultades que van enfrentando en la puesta a prueba de las situaciones. Existen movilizaciones y tensiones de sus creencias iniciales con lo visto y experimentado durante el curso-taller, es interesante hacer notar que las educadoras para la tercera sesión se animan a presentar al grupo de docentes los registros de los niños como evidencia del trabajo en una situación de aprendizaje. Los registros ponen en evidencia las distintas formas que los niños tienen para resolver la situación partiendo de lo que saben y atendiendo al reto que establece la consigna.

La pretensión de esta actividad estriba en que los niños reconozcan el valor de las monedas haciendo intercambios, es decir, utilizándolas para comprar productos en un mercado. Una vez hechos los intercambios, la educadora solicita a los niños hagan un registro de lo que compraron y pagaron.

Enseguida algunos de los registros elaborados por los niños y presentados por las educadoras en la sesión del curso-taller:

### REGISTRO 1

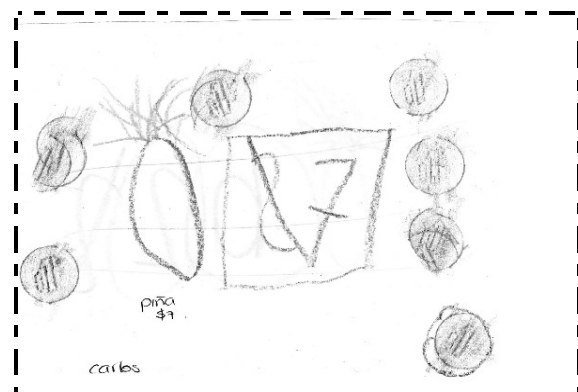


En este primer registro su autor entiende que para registrar debe utilizar la escritura convencional de letras y números, pero no siempre le son útiles, hace dibujos para dos de los cuatro productos.

En la parte superior se auxilia de bolitas para ir registrando lo que va gastando, las bolitas que tacha le permite saber cuánto le sobró. No hay registro que indique el valor de las monedas utilizadas.

### REGISTRO 2

En este registro el autor se auxilia de un dibujo para representar su compra (una piña) y lo acompaña del letrero que muestra su valor monetario en pesos. Registra la cantidad de monedas utilizadas y su denominación, en correspondencia con el valor del producto. (la escritura convencional es de su educadora)





### REGISTRO 3



El autor en su registro dibuja el producto comprado agregando grafías para identificarlo. A un lado dibuja las monedas empleadas en el intercambio y con números convencionales señala su valor monetario, el total es equivalente al precio establecido en el juego para el producto adquirido. A diferencia del registro anterior esta niña puede manejar el valor de más de una moneda. (la escritura convencional es de su educadora)

Cabe señalar que aun cuando en las sesiones anteriores las educadoras llevaban registros del trabajo realizado en aula con los niños, no había un ánimo general de presentarlos ante el grupo. Para este momento no solamente todos los reportes cuentan con registros de los niños, sino que espontáneamente después de la lectura hicieron circular entre sus compañeras dichas evidencias y ante los cuestionamientos, hicieron aclaraciones puntuales acerca de la forma en que pudieron observar la producción de los registros y lo que en ellos identificaron como reflejo de aprendizajes infantiles.

Por otra parte los reportes de esta Ficha ponen de manifiesto que las profesoras en general atraviesan por un proceso de tensión entre los conceptos que previamente poseen acerca de algunas nociones matemáticas y los recientemente introducidos o aclarados en el curso-taller. Una educadora al realizar el reporte de los procesos que siguen sus niños, manifiesta confusiones entre los términos que emplea:

No realizaban la tarea como la esperaba [yo], puesto que la gran mayoría de los procesos de la noción de número y cantidad en la que se encuentran no fue posible, dando correspondencia a las monedas en lo que refiere a costo de los productos, puesto que la abstracción numérica aun no la manejan los niños (re, B, f/5).

Esta redacción hace patente un esfuerzo de la profesora por dar cuenta del tipo de conocimiento que exhiben los niños durante las acciones utilizando lenguaje matemático, señalando que el momento del proceso en que ella los ubica no les permite sostener la equivalencia, acotando esta última como "abstracción numérica" término que viene anotado en el PEP04 como una de las habilidades básicas que el niño debe lograr al concluir el nivel preescolar y al que también se ha aludido en repetidas ocasiones durante el desarrollo del curso-taller.

Inmediatamente después de comentar los reportes de experimentación la conductora abre un espacio para institucionalizar los aspectos curriculares y metodológicos abordados en el curso-taller hasta el momento, rescatando el recurso del conteo como una herramienta para resolver y que permite un encuentro distinto con el número. Refuerza la idea de que la operatoria es una abstracción que sólo tiene lugar cuando el niño ha identificado lo que comunica el símbolo numérico y es propia de números más grandes, por lo que no tiene lugar en el preescolar.

Tomando como referente el PEP04 la conductora institucionaliza lo que se espera en las competencias marcadas para el campo formativo de pensamiento matemático, especialmente en cuanto a número y señala en concordancia que, las situaciones del Fichero son situaciones de aprendizaje desde las cuales los niños van mostrando la forma en que usan lo que van aprendiendo, por ello la tarea docente debe centrarse en la observación de estas manifestaciones. Relaciona lo anterior con el concepto de competencia signado en el programa, marcando que la pretensión está en que el niño sea capaz de evocar un conocimiento de manera conjunta con habilidades, destrezas y actitudes pertinentes que consientan enfrentar y resolver un problema.

Del mismo modo reafirma que el planteamiento de problemas constituye un insumo metodológico indispensable para la enseñanza del número en el nivel y de la matemática en general, dado que permite construir conocimientos relacionados con el uso del número en contextos diversos, que va más allá de solamente “adquirir” un conocimiento, se orienta a saberlo aplicar y eso finalmente se establece como la aspiración de la competencia para el Campo formativo que nos ocupa.

Se tipifica por un lado que el problema aparece desde la relación semántica entre los datos, que remite a lo que dicen los datos numéricos en el contexto de un problema y que lleva a los niños a realizar acciones distintas sobre las colecciones: agregar, quitar, comparar, igualar, etc. y por otro, los problemas dan lugar a que los niños realicen cálculos a través del conteo, ambos componentes deben trabajarse a la par.

En los reportes de experimentación que corresponden a la Ficha 11 versión 3 (Fuenlabrada et al, 2010:53). *El conteo y los problemas I*, que pretende que los niños utilicen los números y el conteo como estrategia para resolver problemas con el apoyo de una imagen didáctica. Encontramos que el cuestionamiento verbal se está instalando en las prácticas que reportan las educadoras, como una estrategia fundamental que guía la intervención docente.

La mayoría de los reportes ponen en evidencia que las preguntas que vienen anotadas en la ficha fueron una guía importante que les permitió centrarse en los datos contenidos en la

imagen, aun cuando un par de reportes registran que la educadora permitió que los niños hicieran inferencias ficticias acerca de los elementos contenidos en la misma.

Las participantes utilizan el cuestionamiento tanto para plantear problemas de forma oral como una forma de intervención que pretende mover a los niños hacia la búsqueda de solución, utilizando el interés que los niños presentan frente a la imagen:

Uno de los cuestionamientos fue ¿Cuántos pescados se comieron cada delfín para que no quedaran pescados en la charola? Mismo que les resultó difícil de responder... quizá debí de haberlo cuestionado de forma diferente, para que a ellos les resultase más sencillo resolver. Pese a ello, cada uno realizó el conteo (re, B, f/11).

Se trabajó en equipos de cuatro niños, cada equipo tuvo su lámina, la cual todos analizamos y exploramos respondiendo las preguntas que yo planteaba para saber cuál era su contenido. Después se hicieron preguntas donde los niños pudieran contestar con la información que le daba la lámina [imagen didáctica] (re, O, f/11).

En general los reportes incluyen como importante describir evidencias de una forma diferente de intervención docente que indica una relación distinta de los componentes de la triada didáctica, donde el papel de la educadora se centra en cuidar las interrogantes que permiten mantener durante la situación el conocimiento en juego, atendiendo al medio diseñado para el efecto, en este caso la imagen didáctica. La búsqueda de solución es un trabajo de los niños, la observación docente permite interacciones distintas con los alumnos y al parecer no se espera una resolución inmediata, las dificultades que van presentando los pequeños son devueltas mediante el cuestionamiento. Estas condiciones revelan una resignificación de los problemas como espacios de aprendizaje donde el niño intenta por sí mismo encontrar la solución.

Aunque en el marco de la ingeniería didáctica no se contempla la observación directa en aula, los reportes de experimentación y la defensa de los mismos nos permiten asomarnos a los procesos de cambios que las educadoras ponen en evidencia con estos recursos. De acuerdo con ello cuando menos en las situaciones experimentadas, podemos señalar las movilizaciones en las creencias ostentadas inicialmente que posibilitan el desarrollo de praxeologías en las docentes más acordes con las pretensiones signadas en el PEP04, así como comprender algunas resistencias.

Proyectar problemas con el uso de una imagen didáctica hace posible considerar algo que no está y que debe buscarse en la imagen, implica recurrir a la memoria de la cantidad por ejemplo y requiere circunscribirse al contexto previsto en ella. El desarrollo del Pensamiento Matemático se cimienta sobre las condiciones presentes y ausentes, la anticipación de las acciones permite considerar los datos y sus relaciones.

Para este momento las condiciones establecidas en la Ficha de trabajo son leídas por las profesoras desde una perspectiva que le permite encontrar en ellas una guía más precisa para intentar un trabajo áulico distinto con los niños. El reto que ofrece la imagen didáctica conjuntamente con una observación de las profesoras más centrada en las acciones de los alumnos, genera formas de intervención docente que favorecen la búsqueda de soluciones desde lo que saben los alumnos, por lo que la situación problemática comienza a dejar de atenderse como un espacio de demostración de conocimientos.

Para la sesión cuatro la conductora propone al grupo una revisión con las participantes de algunos puntos que se encontraron problemáticos al revisar las sesiones previas del curso-taller y los reportes y evidencias de clase. En esta retroalimentación colectiva encontramos que algunas ideas relativas a conocimientos curriculares y metodológicos comienzan a resignificarse en consonancia con la propuesta que sustenta la ingeniería y con lo que establece el PEP04.

Ante la pregunta ¿es la abstracción numérica objeto de enseñanza en el preescolar? ¿Organizas algo para que los niños la abstraigan? Las educadoras responden que *la abstracción numérica es el resultado del trabajo matemático con el niño*, deriva de muchas cosas a las que se enfrenta el pequeño al hacer uso del número en situaciones distintas.

Entre las creencias que están resignificándose encontramos: a) el número en preescolar requiere un conocimiento amplio de la serie numérica, b) los problemas como demostración de conocimientos infantiles y c) el papel del conteo como “el” objeto de enseñanza en el nivel. La siguiente retroalimentación verbal da cuenta de ello:

Conductora: ¿Cuando hablas de secuencia Oralía, a qué te refieres?

Oralía: bueno la secuencia numérica... finalmente nos dedicábamos como a aprender uno, dos, tres, cuatro, cinco verbalmente y sentíamos que ¡hay! ya sabe contar, pero no. Sí sabe contar verbalmente pero no tiene el uso.

Conductora: de hecho cuando hablas solamente de la serie numérica oral ¿sabe contar?

Oralía: no

Conductora: no

Oralía: o sea, sabe nada más la serie y el orden de los números, pero anteriormente eso se pensaba.

Conductora: claro, ustedes pensaban que con eso ya sabía contar [el niño]

Oralía: si ya llegaste a treinta ¡uy!

Conductora: y es necesario que el niño sepa eso ¿uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis?

Grupo: si

Cristi: sí, porque a partir de ahí podemos empezar a plantearle problemas, con que sepa del uno al cinco, del uno al siete, ya se pueden

plantear problemas de agregar, de quitar, con pequeñas cantidades, no necesita tener una gran amplitud del conocimiento del número [de la memorización de la serie numérica].

Conductora: lo que no necesita inicialmente es conocer la serie numérica oral muy amplia.

Cristi: muy amplia, sí, con los primeros números que tenga, ya es como el primer paso para empezar a trabajar el número.

Conductora: bueno, cuando los niños empiezan a decir uno, dos, tres, cuatro cinco, seis, la serie numérica oral. Generalmente se sabe o no se sabe, punto. Si el niño dice uno, dos, tres, siete, catorce, veinticuatro, el niño no conoce la serie numérica oral. Ahora si nada más sabe eso, si sólo sabe decir la serie numérica oral, ¿ya le podemos plantear problemas?

Grupo: no

Conductora: no, ¿qué es lo que le podemos plantear?

Clara: principios de conteo, que empiece a hacer relaciones, uno a uno

Conductora: o sea que utilice esa serie para contar, ahí sí ya empezamos a contar. Para poder contar se necesita conocer la serie numérica oral.

Cristi: indispensable.

Clara: porque si no, no sabe de qué estamos hablando.

Conductora: ni siquiera todo eso que tú dices, establecer la relación uno a uno con una colección, ¿cómo la va a establecer? Si dice uno, siete, cuatro, ocho, tres, pues ya dirá números, pero eso no es contar, eso no está iniciando un proceso de conteo. Si el niño dice uno, dos tres, cuatro, cinco, seis, siete y hasta ahí, ya podemos empezar a hacer que use eso que sabe, en lo que llamamos realmente contar; porque contar es poder decir ¿cuántos hay? en una colección (V-4, 01:00-04:00).

Experimentar personalmente las dificultades a las que se enfrentan los niños para memorizar la serie y comenzar a contar, constituyó una componente didáctica importante prevista en la ingeniería, a partir de la cual, las participantes pudieron mirar el proceso de la abstracción y el razonamiento numérico en la complejidad que encierra para el niño en el preescolar.

En el grupo se hace alusión constante a que, es mediante el uso y función del número en distintas situaciones, lo que permite el desarrollo del pensamiento matemático infantil. Para este momento la concepción que comienza a permear en las creencias docentes es la que apunta a que la apropiación de un conocimiento no está únicamente en la expresión verbal del mismo, si no en su uso en una situación determinada.

Lo anterior implica rebasar la creencia inicial de situarse preferentemente en la memorización de los números y su representación gráfica como evidencia de “adquisición” de un conocimiento, que después se vuelve el antecedente necesario para conducir a otro más complejo. A partir de esta resignificación el planteamiento de problemas se ubica como un espacio de aprendizaje progresivo y gradual, y no lineal y fragmentado.

En la sesión cinco durante la lectura del reporte escrito de la Ficha 21 versión 1 (Fuenlabrada et al, 2010:95) donde el punto central es mirar si frente a un problema los niños deciden usar el conteo como alternativa de solución, las educadoras enuncian lo siguiente:

Susana: algo que me pasó es que cuando yo les planteé [a los alumnos] que iban a tener que ir por los gorritos y que sin que les sobrara ni les faltara, los niños al que dijeron [al representante de cada equipo para hacer la actividad], ya se paró, los demás ya estaban contando antes de que el otro fuera a pedir y le decían son seis, son cuatro y entonces el otro llegaba.

Conductora: ¿y nunca hablaste de conteo?

Susana: no.

Conductora: esa es la situación fundamental del número, porque la serie numérica lo que permite es establecer la relación uno a uno con todas las colecciones que uno quiera.

Ana: a mí lo que me pasó es que en las primeras dos ocasiones [los niños], o sea, sí veían /refiriéndose a los miembros de cada equipo y los gorritos en la otra mesa/ y empezaban a contar, pero no se contaban ellos (V-5A, 06:35-10:18).

Lucía por su parte, narra las formas en que respondieron los niños de su grupo organizados en equipos ante la situación, la cual resulta muy similar en la respuesta de los niños de Ana, usan el conteo utilizando estrategias individuales: contar con los dedos, estableciendo la correspondencia uno a uno.

Conductora: Los que cuentan, ya establecieron la relación, realmente en este caso, lo que tiene que quedar claro es que el número, la serie numérica y el conteo, es lo que permite resolver la situación, esa es la aspiración, que el niño recurra al conteo... La relación uno a uno está dada cuando uno empieza a trabajar con el número, sino, no... La relación uno a uno no es la rayita [refiriéndose a ejercicios de correspondencia uno a uno gráficos muy utilizados en el nivel]... Lo que se espera es que usen el número como mediador y además razonen sobre el número, no sobre la colección (V-5A, 015:35- 20:25).

Las narraciones que hacen las participantes ponen de manifiesto que han comenzado a comprender la función del conteo como un recurso para la resolución de problemas. Este conocimiento, entre otros, ha permitido a las profesoras señalar los niveles de apropiación que van alcanzando los alumnos así como las estrategias y decisiones utilizadas; además de percatarse de los procesos implicados en los aprendizajes, y que estos necesariamente requieren tiempo, sistematicidad y constancia para favorecer las competencias marcadas en el PEP04 para el número en el Campo formativo de Pensamiento Matemático.

## 2. 5. Trabajar con un equipo a la vez de manera rotativa.

Finalmente analizamos una creencia de orden metodológico que está posicionada fuertemente en las prácticas de las educadoras, el trabajo por equipos de manera rotativa. En los reportes de la Ficha 1 las participantes narran constantes dificultades para establecer el trabajo entre pares y en pequeños equipos, la tendencia más frecuente es trabajar con un equipo a la vez de manera rotativa, dando otras actividades al resto del grupo. Como ejemplo de ello una educadora relata lo siguiente:

Lucía: solamente hubo dos niñas que contaron, porque teníamos televisiones [en los cuadros del tarjetón de lotería], en otro eran focos, tenían diversidad de objetos, pero sí contaban. La otra pequeñita que estaba en el mismo equipo de los cuatro, pero sólo dos de cuatro, sí tomaban en cuenta el otro recuadro que tenía objetos y decía es que yo encontré otro cuadro que tiene cuatro, le digo ¿dónde está? Y me dice acá mira, tengo uno, dos, y me los señalaba; entonces sólo dos [niños] de cuatro, identificaron en otros recuadros [la misma colección].

Conductora: ¿Cuando tú dices dos de cuatro, es que solamente trabajaste con cuatro niños?

Lucía: sí, trabajaba con cuatro y luego rotaba otro equipo de cuatro para poder trabajar, porque bueno mi espacio es pequeño en cuanto al salón y el grupo es numeroso, entonces trabajé primero con cuatro y después rotaba otro equipo (V-2A, 08:45- 09:33).

En la experimentación que llevó a cabo Oralia en aula, explicita la dificultad que presenta la organización del trabajo por equipos y cómo puede llegar a interferir en la adquisición del conocimiento matemático como tal:

Oralia: noté que lo que les costó más trabajo fue trabajar en equipo, más que el conteo, porque todos querían agarrar la tarjeta [en el juego de dominó] y fue más como competencia ¿a ver cuántas tarjetas agarras, no?, más que preocuparse por si estaban contando bien o no (V-2A, 33:05-33:28).

La conductora devuelve al grupo que la intervención docente demanda dar atención a todos los niños de acuerdo con las necesidades que vayan presentando, en recordar las reglas necesarias manteniendo el conocimiento abordado y evitar dar indicios sobre la respuesta a la situación problemática presentada.

Sin embargo, centrar la atención en un equipo pequeño cada vez, haciendo esperar su turno al resto del grupo, aparece en las prácticas docentes como un recurso muy utilizado para el trabajo matemático en aula.

Esta práctica entraña la creencia de la imposibilidad docente para establecer un contrato didáctico que involucre al alumno con el conocimiento, utilizando un medio problematizado para ello, donde la educadora intervenga para promover los aprendizajes.

En esta creencia subyace también una idea de alumno pasivo, incapaz de comprender y seguir las reglas establecidas para la situación atendiendo la consigna expresada. Cuestionar estas creencias orienta a reposicionar el papel de la educadora de manera tal que, brinde espacios a los alumnos para expresar sus saberes, observar, experimentar, descubrir e interactuar.

Esta creencia también está reforzada en las educadoras institucionalmente, las participantes expresaron durante el curso-taller que en el ciclo escolar 2010-2011 como parte de los trabajos de actualización docente, la Coordinación Sectorial de Educación Preescolar en el D.F. bajo un sistema denominado “REDES” ponía a disposición de las profesoras Fichas de trabajo para ser experimentadas en aula y monitoreadas por la supervisión y dirección correspondiente a cada plantel escolar.

Particularmente, las educadoras hacen referencia a la Ficha 4<sup>28</sup> que corresponde el Campo formativo de Pensamiento Matemático. En el apartado que describe el desarrollo de las acciones docentes puede leerse: “Organice el trabajo en pequeños equipos (preferentemente no más de 5 integrantes)”, como nota al pie se anota que: **“Considere que con cada equipo necesitará un tiempo específico de intervención, por lo que el trabajo se realizará en diferentes momentos de la jornada diaria y/o de la semana, de acuerdo con su planeación”**. En dicha propuesta de trabajo se demanda de las docentes un trabajo por equipos pequeños, *uno a la vez de manera rotativa*.

La conductora hace ver que esta forma de organización es insostenible en un ciclo escolar, requiere largos tiempos para abordar una misma situación didáctica con todo el grupo; cuando la educadora está atendiendo a un equipo, el resto del grupo realmente está perdiendo el tiempo.

Parece ser que quienes diseñaron la propuesta de “REDES”, no consideraron que la jornada en el preescolar es corta y deben desarrollarse además del Campo formativo de Pensamiento Matemático otros cinco campos, -aunque no en cada jornada-. A esto se agrega la interpretación que hacen del trabajo en equipo, sugerido en el PEP04, su invitación de atención directa de la educadora a un equipo cada vez, anula la pretensión sustantiva de éste, a saber: la socialización de saberes entre los niños y el desarrollo del trabajo colaborativo entre pares (toma de acuerdos para participar por turnos, respeto al material, escucha atenta de otros, por mencionar algunos).

---

<sup>28</sup> Coordinación Sectorial de educación Preescolar. Ficha 4. Pensamiento matemático (Número). “Resolver problemas”. Las negritas son parte del texto original.



La sugerencia de “REDES” de trabajar con equipos pequeños de manera rotativa obstaculiza fundamentalmente el desarrollo de competencias docentes que favorezcan la gestión de la enseñanza con todo el grupo. Cuando la educadora logra que sus alumnos organizados en equipos se hagan cargo de la situación de aprendizaje, esto le da la posibilidad de observar lo que sucede con todo el grupo porque no está anclada en un solo equipo. El problema de base es la instalación de un contrato didáctico diferente al que las educadoras han establecido con sus alumnos que consiste en: la docente plantea a todo el grupo la consigna; los niños empiezan a trabajar tratando de resolverla individualmente o bien organizados en equipos o en parejas; la maestra tiene oportunidad de observar si los niños están o no trabajando con la consigna, ver que conocimientos están poniendo en juego para resolverla e intervenir cuestionando, si es el caso.

Las experiencias docentes documentadas en el curso-taller que nos ocupa muestran intentos constantes para instalar el trabajo entre pares y en pequeños equipos con todo el grupo, porque las participantes van observando en esta forma de gestión beneficios que no habían considerado en su quehacer cotidiano.

En lo escrito en los reportes de la Ficha 5 (Fuenlabrada et al, 2010: 27). *El conteo y la estimación de cantidades*, que se trabaja con los casilleros de un caminito, resaltan notas donde las educadoras además de tener presente el aspecto matemático a trabajar en la situación y el papel del conteo para resolver, consideran que la forma en que se organiza al grupo impacta el aprendizaje de los niños, porque empiezan a considerar que la socialización de saberes es una elaboración importante.

En uno de los reportes se anota “El juego realizado por parejas con el tablero ayudó mucho a los niños para reforzar el conteo uno a uno y realizar estimaciones personales de cantidad, confrontando entre ellos sus resultados” (re, A, f/5).

El fragmento del documento apunta a destacar cómo el juego por parejas favorece los aprendizajes de los niños puesto que admite el intercambio y la confrontación de ideas.

En el reporte de la Ficha 19 versión 3 (Fuenlabrada et al, 2010:87) una educadora anota lo siguiente:

Comencé a preguntarles [a los niños], cuánto van a pagar las personas que están en la taquilla sus boletos... Comenzaban a resolver dichos problemas, apoyándose entre ellos mismos, contando por parejas con los dedos, al dar las respuestas preguntaba cómo lo resolviste y me respondían, conté con los dedos, con ayuda de mi compañer@ (re, I, f/19).

El trabajo entre pares permite la socialización de saberes, compartiendo y descubriendo juntos estrategias de solución que también se validan entre pares y con retroalimentaciones con el medio problematizado que enfrentan, el trabajo docente se centra en apoyar estos procesos mediante cuestionamiento oportunos que propicien el razonamiento de los niños, señalar errores y aciertos, manteniendo la consigna durante el desarrollo de la actividad. Esta forma de intervención docente ocurre porque las educadoras van reconociendo e integrando al trabajo la importancia de generar oportunidades donde los niños tomen decisiones, negocien, argumenten, expongan sus ideas y establezcan consensos, de manera que se propicie el desarrollo del razonamiento numérico en los niños.

Durante los trabajos de la cuarta sesión la conductora abre un espacio de reflexión con respecto a la gestión de las actividades con los alumnos, en las intervenciones de las docentes es posible notar una movilización de la creencia dominante señalada, hacia los beneficios que reporta el trabajo entre pares y en pequeños equipos, para ilustrar, anotamos este fragmento de la conversación:

Conductora: y ¿la organización del grupo? ¿para qué organizamos al grupo y cómo lo organizamos?

Oralia: para poder trabajar

Conductora; una cosa es para poder trabajar sí, ¿y a nivel del aprendizaje?

Susana: también podría ser para apoyar los [niños] que saben a los que no.

Conductora: ese es un recurso del apoyo a ustedes, de enseñanza, pero ¿en el aprendizaje?

Oralia: porque también entre ellos se comunican de diferente manera y luego entienden más al amiguito, entre ellos se explican las soluciones y luego entienden más fácil al compañero.

Conductora: ¿por qué crees que entiendan más al amiguito?

Oralia: porque se lo explican de la misma manera y no a lo mejor con la complicación que tú tienes [refiriéndose a ella]... y más a estas alturas que estamos entre que si le digo no le digo, que si se me sale la respuesta o no se me sale y luego no me entiende, porque muchas veces nosotras mismas todavía no estamos bien centradas en lo que es el apoyo a la matemática, pues lo tengo que dejar solucionar pero ya lo quiero ayudar tantito, entonces qué tal si le mueves por acá y ya le estas dando solución. Y el otro se lo explica tan natural que lo llegan a entender mejor (v-4, 01:21-01:23).

En otro reporte se lee: “Los niños organizados en equipos de 4 resolvieron con mayor facilidad al repartir cantidades exactas en sus cajas: 8, 12, 16 animalitos, separan tomando de 1 en 1 y colocando en las cajas los animales, otros equipos resuelven...” (re, CA, f/31).

En esta descripción el trabajo en pequeños equipos permite a la docente una observación más detallada de las acciones de sus alumnos como puede leerse, el que los

niños estén involucrados en la actividad abre un espacio para la docente que facilita una observación más cuidadosa de los conocimientos expresados por sus alumnos y permite una intervención distinta, el contrato didáctico establecido consiente aprendizajes constructivos.

Los resultados favorables que va arrojando esta manera de gestionar los aprendizajes permite que poco a poco se vayan instalando en las prácticas docentes estas formas de organización para las actividades, pese a las dificultades que inicialmente enfrentan las educadoras para llevarlo a la práctica.

Si bien es cierto que la idea del trabajo entre pares es algo que se imprime con fuerza en el discurso docente a partir de la puesta en marcha del PEP04, al parecer las educadoras no habían tenido un espacio para considerar su importancia. Las participantes se van percatando de los alcances de estas formas de trabajo entre pares y en pequeños equipos para gestionar y aprovechar estos espacios de interlocución y negociación fundamentales para la construcción de aprendizajes en los niños.

Sin embargo el peso que tiene la práctica cotidiana y las condiciones de trabajo, mantienen la permanencia de ciertas formas de gestión de la enseñanza, como es el caso de la rotación de equipos. En esta investigación una de las nueve docentes, manifiesta hacia el término de la experiencia de actualización (quinta sesión), lo siguiente:

Bueno quizá no en todos los campos sea viable trabajar por equipos que no se roten [con todo el grupo al mismo tiempo organizados en equipos pequeños], pero pues sí, han avanzado [en esta forma de organización], por ejemplo con las laminitas [la imagen didáctica].

Hay dos compañeras que se fueron de gravidez, tuve hasta cuarenta y dos niños de primero, segundo y tercero, entonces me fue factible ver a todos, trabajé con sus láminas, trabajé con diversos materiales y los fui rotando y así me fue fácil irlos conociendo y percatarme de cosas que quizá no. Por ejemplo el niño que le hace falta estimulación o motivación, ser más afectivo [la educadora con el niño], darle reconocimiento cuando logra algo y que era el que jamás me ponía atención... a mí esa forma de trabajo [la propuesta por el curso-taller] me resultó como para lenguaje y una que otra de pensamiento matemático, porque quizá aquí [en este equipo] estoy percibiendo algo, pero en el otro equipo está pasando algo mucho más interesante, que me puede ser mucho más enriquecedor y que no lo estoy viendo, porque estoy en éste equipo, en este momento, con este trabajo (V-5, 46:50-48:22).

Esta situación pone en evidencia que para esta educadora ha sido difícil gestionar el trabajo en equipo desde las condiciones de trabajo sugeridas en el curso-taller. Aun así, considera la pertinencia de esta forma de organización para algunos espacios de su quehacer en ciertos campos formativos. Pese a que trabajar con un equipo cada vez de forma rotativa,

como ella señala, es un buen espacio para que la educadora aprenda a observar lo que los niños hacen, máxime si no los conoce –como fue el caso-, pero no se percata sobre la pérdida de tiempo que esto significa. Si realmente se sostiene en esta forma de trabajo, con toda seguridad al término del ciclo escolar no habrá cubierto una parte considerable de los contenidos previstos; sin embargo, lo que con mayor seguridad le sucederá es que regrese a la clase “grupal”, con apoyo individual a los niños para que realicen “bien” la actividad, lo que ha caracterizado a las prácticas docentes en el preescolar.

Esta posición de la docente revela por otra parte una tensión entre la forma de organización de las actividades que le ha dado resultado de acuerdo a sus creencias acerca lo que su grupo necesita para aprender como son: la motivación constante y el reconocimiento de las acciones infantiles de una maestra “que sabe” y las valida como pertinentes; frente a una propuesta diferente como la que se introduce en el curso-taller donde el medio problemático diseñado involucra al alumno en la actividad y el contrato didáctico crea un equilibrio entre la educadora, los alumnos y el conocimiento que, en retroalimentación constante, posibilitan espacios de construcción de aprendizajes.

Cabe señalar que durante todas las sesiones del curso-taller se busca constantemente enfatizar la idea de que una intervención y observación distintas de la educadora de las respuestas de los niños, permite a los alumnos entrar en una dinámica de búsqueda sin la asistencia necesaria de un adulto, además de centrarse en lo que se espera que hagan, hace posible realizaciones didácticas más apegadas a lo que establece el PEP04 y las Fichas de trabajo en particular.

Que las docentes desarrollen la capacidad de gestionar en el aula el trabajo entre pares y en equipos pequeños, es una praxeología indispensable que, asociada a la capacidad de observar continuamente los desempeños de los niños en el aula, crea condiciones que posibilitan proporcionar a los alumnos un medio didáctico que los involucre, que los rete y que permita establecer un contrato didáctico donde cada actor ocupe un lugar frente al conocimiento.

## Conclusiones

La incorporación del PEP04 al sistema educativo, coloca a las educadoras en una tensión entre la visión del aprendizaje y la enseñanza con la que han venido trabajando y el nuevo enfoque metodológico propuesto por la Reforma de la Educación preescolar. Distender dichas tensiones es la función de los procesos de capacitación. Y es así que como producto derivado del análisis de una propuesta de actualización destinada a educadoras en servicio, exponemos en seguida algunas reflexiones en consonancia con el objetivo que orientó esta investigación, a saber:

- En primer lugar, aproximarnos a la comprensión del proceso de movilización de las creencias de las educadoras sobre la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en general y sobre el número en particular.
- Y en segundo lugar, dar cuenta de los medios didácticos que favorecieron dicho tránsito, posibilitando en las docentes un encuentro más cercano con los planteamientos metodológicos del PEP04 que los que ostentaban al inicio del proceso de actualización.

### *El proceso de movilización de las creencias docentes.*

En el marco de la propuesta de actualización que hemos discutido en este estudio, fue posible indagar algunos de los procesos de apropiación de conocimientos curriculares y metodológicos mostrados por las educadoras participantes. A continuación exponemos los hallazgos.

Entre las creencias acerca de la matemática que en general despliegan los maestros y las docentes que participaron en esta investigación no son la excepción, se encuentra que su enseñanza es difícil; ésta creencia encuentra su explicación en la matemática misma por ser una disciplina abstracta y por ende compleja, a lo que se adiciona la observación de las dificultades que los alumnos muestran en su aprendizaje. Esta es una de las creencias que obstaculizan la aplicación de la propuesta del Campo de Pensamiento Matemático. El problema para estas educadoras se les devela aún más complejo cuando quieren hacerse cargo de los planteamientos metodológicos del PEP04, ya que desde éstos, ahora se espera que los niños se aproximen paulatinamente al conocimiento, opinen, argumenten, “reflexionen”, “razonen”, y no solo “memoricen” (los números).

Desde este posicionamiento de las creencias docentes la dificultad radica en el aprendizaje y en la matemática, pero no necesariamente en las prácticas de la enseñanza. Es decir, las educadoras participantes no concebían que las dificultades que muestran los alumnos en su aprendizaje son en gran medida consecuencia de la manera como ellas organizan la enseñanza de la matemática.

En lo discursivo, las maestras se adherían a los planteamientos del PEP04, no obstante, en las realidades del aula, esta disciplina era para ellas un objeto que puede ser transmitido exclusivamente a través de la información del conocimiento y así centraban sus esfuerzos y la actividad de los niños en el trabajo con el conteo y la representación convencional de los números.

Al término del proceso de actualización, si bien no se tienen elementos -por las limitantes de tiempo para realizar este estudio-, para asegurar que su perspectiva sobre el particular haya cambiado, sí se detectaron indicios significativos que muestran que al menos empezaron a cuestionar la veracidad de esa asunción.

En el mismo orden de ideas, valoraban *per se* las posibilidades cognitivas de sus alumnos y la cantidad de “cosas que saben”, mientras que por otro lado expresaban que al ser de corta edad poseen poco o nulo conocimiento matemático. Lo que en cierto sentido es verdad, si dicho “conocimiento” se restringe al conteo (en sentido estricto) y la representación usual de los números, pero lo que no advertían como conocimiento es lo que los niños saben acerca del comportamiento cuantitativo de las colecciones, el inicio de la serie numérica oral y sus posibilidades de razonar sobre las colecciones, por mencionar algunos. Esta visión, sobre las posibilidades de aprendizaje de los niños las posicionaba como las únicas poseedoras y responsables del conocimiento y consecuentemente concebían que la tarea de sus alumnos, estaba en poner atención a las explicaciones e instrucciones y responder lo que les pedían explícitamente, que en lo general implicaba tareas de reproducción de acciones ejemplificadas o expuestas por sus maestras.

La labor de las educadoras se centraba además, en buscar estrategias distintas para “facilitar” a los niños el proceso de aprendizaje que les permitiera alcanzar la meta señalada curricularmente. Para lograr dicho propósito una de las estrategias docentes más usadas y observada en el discurso argumentativo de las educadoras participantes, era la necesidad de fragmentar el conocimiento objeto de enseñanza desde una perspectiva que procura ir avanzando de lo más sencillo a lo más complejo. Con ello, suponían que se garantizaba una enseñanza y un aprendizaje exitoso.

Desde esta perspectiva “lo sencillo” es el conteo y la representación de los números y “lo complejo” radica en la resolución de problemas y cada uno a su vez es fragmentado.

Es así que para hacer viable que los niños puedan al término de preescolar “*utilizar los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo*” (SEP, 2004: 75), las educadoras se centraban en el conteo, como un elemento asociado al conocimiento del número, lo que no es incorrecto. Lo cuestionable está en que postergaban el planteamiento de problemas hasta el momento en que los niños daban muestras sólidas de que sabían contar y representar gráficamente la serie numérica convencional.

Saber contar colecciones se constituye en los hechos, en el eje fundamental de lo que los niños deben saber hacer al terminar el nivel, por ello entre más números conozcan, las educadoras consideraban que saben más; a lo que asociaban que hacer operaciones aritméticas sencillas (sumas y restas) con los primeros números, es otro insumo que permite a los alumnos franquear exitosamente la anhelada resolución de problemas citada en el Programa.

Estas asunciones se modificaron en la medida que las docentes tuvieron oportunidad de observar las posibilidades de sus alumnos para resolver problemas a partir del conocimiento de conteo de colecciones menores a 6 elementos aun cuando todavía no conocieran la representación convencional de esos primeros números y mucho menos las operaciones de suma y resta.

Desde esta visión, -la primacía del conteo y el registro convencional de los números-, las maestras también consideraban que la cantidad y variedad de materiales era una condición que hacía posible el aprendizaje infantil porque permitía sostener el interés de los niños en la práctica del conteo, en la medida de que manipular distintos objetos atrapaba su atención.

Cuando los niños -en las experiencias de las educadoras previas a la actualización-, lograban contar y representar los números, esto se constituía en el éxito del aprendizaje, es muestra del desarrollo de las habilidades y destrezas de los niños y a su vez es evidencia de que ellas eran unas “buenas” docentes.

Cabe aclarar que el planteamiento de problemas si bien se estaba instalando fuertemente en las profesoras como parte del trabajo de preescolar, era desde el filtro de sus creencias docentes, un espacio de aplicación de un conocimiento adquirido y no un recurso para el aprendizaje, como lo señala el enfoque metodológico del PEP04.

La aparición tardía de los problemas, aunado a que las docentes asumían que los niños debían poder resolverlos, las lleva a dar “pistas” a los niños, que terminaban siendo en los hechos una guía completa de resolución.

Las maestras vivían este proceso con “carga de conciencia”, porque sabían que bien a bien no estaban dejando que sus alumnos resolvieran por sí mismos los problemas, como lo señalan los lineamientos del PEP04. A esto se adicionaba cierto desconcierto ¿por qué si los niños ya saben contar, conocen los números y más aún su representación, no pueden usar este conocimiento para resolver los problemas?

Esta manera de organizar y concebir la enseñanza –primero el conteo y los números y después los problemas, bloquea el paso a la indagación por parte de los niños, la aparición de propuestas distintas de resolución y por ende al razonamiento numérico.

En el proceso de actualización las docentes se permitieron en primer lugar, observar (no sin ciertos reparos inicialmente), las posibilidades de sus alumnos para resolver problemas aun cuando no dominaran el conteo, al menos desde las expectativas de ellas, sobre el particular.

Esta competencia docente de observar lo que hacen los niños, que es fundamental para hacer viable en las aulas las pretensiones del Programa, propició interesantes reflexiones en las educadoras participantes sobre su práctica de la enseñanza. Entre lo destacable empezaron a tomar conciencia sobre los efectos de la enseñanza en el hacer y decir de los niños.

Posteriormente avanzaron aunque en menor medida, sobre sus posibilidades de encontrar potenciales explicaciones que subyacen en esas formas de responder, actuar y razonar de los niños; que son susceptibles de aparecer solamente cuando les permiten hacerse cargo de la situación en apego a sus posibilidades cognitivas.

En segundo lugar, y no por ello menos importante las educadoras participantes empezaron a redefinir sus creencias sobre el obstáculo para el aprendizaje de la matemática, que supone la creencia docente de organizar la enseñanza desde “lo sencillo a lo complejo”.

Específicamente, iban y venían sobre ¿qué significa retar el intelecto de los niños?, ¿qué significa desde la perspectiva metodológica del PEP04 una clase “exitosa”?

En la medida en que el proceso de actualización avanzaba, se mostraron más tranquilas cuando reportaban la diversidad de respuestas de sus alumnos y el “caos” suscitado ante la situación problemática planteada.

Dicha tranquilidad se sustentaba en el reconocimiento de las educadoras del significado de una clase “exitosa” en apego a las pretensiones del Programa; que no es



aquella en la que todos los niños saben cómo responder (en este caso se trata de una clase que puede tipificarse de repaso). Más bien, una buena clase y por tanto “exitosa” es la que propicia la aproximación de los niños a aprendizajes nuevos.

En tercer lugar, y sin mayor dificultad, la creencia docente sobre la primacía del material y su necesaria diversidad para funcionalizar el conteo y como recurso para capturar la atención de los niños, cedió su lugar a las situaciones problemáticas en las que si bien en ocasiones aparece un material, la función de éste es apoyar el razonamiento de los niños y lo que los compromete es el cuestionamiento a sus saberes que propicia la problemática que enfrentan.

Respecto a la organización del trabajo en equipo, aunque las educadoras lo realizaban en las aulas con la pretensión de atender las sugerencias del Programa, existía una tendencia a trabajar con los equipos de forma rotativa, de manera que ellas pudieran mantener su papel transmisor de los conocimientos a los niños al relacionarse directamente con un equipo cada vez, mientras los demás se entretenían con una actividad sencilla en tanto esperaban su turno para ser atendidos.

Esto, además de producir un desgaste innecesario para la docente y los niños, revela una idea de incapacidad para atender a todo el grupo a un tiempo, reduce los tiempos de aprendizaje y de enseñanza. Y desde luego es una muestra de un trabajo en equipos muy distante del significado que le confiere el Programa, como un recurso de socialización de conocimiento entre pares, que es un insumo necesario en el proceso de aprendizaje.

Estas creencias sobre la función del trabajo en equipos se evidenciaron inicialmente en el grupo de participantes durante la actualización que nos ocupa, como fuertes frenos a la introducción del enfoque constructivista plasmado en el PEP04, sin embargo, las educadoras empezaron a gestionar el trabajo en equipo en atención a las pretensiones del Programa, externaron verbalmente “lo difícil” que les resultaba pero aun así manifestaban que tendrían que aprender a hacerlo, con base en el reconocimiento que hicieron de sus beneficios no sólo para el aprendizaje sino también para la organización de la enseñanza. Cabe aclarar que hubo una excepción, una de las maestras hasta el final del proceso se mantuvo en su forma de trabajo en equipo evidenciado al inicio del proceso de actualización. Esta docente en general, se posicionó en dicho proceso con resistencias al cambio, básicamente porque no quiso – como lo hicieran sus compañeras-, correr el riesgo de que sus aciertos y desaciertos fueran discutidos en el grupo. Sus reportes eran “exitosos” a la vieja usanza, con la salvedad de que la experiencia la realizaba con un equipo y no con todo el grupo.

Finalmente, es importante destacar que muchas educadoras han emprendido múltiples esfuerzos para acercarse a la propuesta 2004 con el único interés de mejorar la experiencia formativa de sus alumnos en el preescolar. Sin embargo y a partir de asomarnos a las propuestas de actualización institucionales, hemos visto que cuando los profesores se enfrentan a la tarea del cambio juega una diversidad de factores que pueden obstaculizar sus pretensiones, que van desde condiciones que se inscriben en el plano de lo personal hasta las que corresponden a la política educativa vigente, sin pasar por alto condiciones laborales, sociales e incluso económicas.

De este modo fue factible señalar que la generación de modelos de formación continua de orden prescriptivo o teórico-conceptual restringidos a documentos o eventos de actualización periódicos durante un ciclo escolar, generalmente se encuentran desarticulados con las necesidades del quehacer cotidiano, dando como resultado cambios muy modestos en las prácticas educativas que se insta a transformar.

Muchos de estos modelos de actualización se sustentan en una lógica que considera esencial la sola información como suficiente para la transformación de las prácticas, sin un acompañamiento congruente que posibilite su tránsito.

La propuesta de actualización que sustenta el presente trabajo, rompe con la lógica antes descrita, al considerar al docente como un profesional que participa activamente en el cambio. Desde este posicionamiento es que atender las creencias de los profesores es una condición esencial para el diseño de estrategias de actualización. Partir de las creencias como uno de los referentes básicos permitió considerar los factores que han permeado las maneras de enfrentar la tarea educativa, constituyen un conocimiento que sirve de anclaje para introducir los nuevos conocimientos que institucionalmente se consideran necesarios para realizar la tarea educativa.

Hacer posible la redefinición de las creencias docentes relativas a los primeros números y la matemática, requirió primeramente de un enfrentamiento continuo de las participantes a situaciones problemáticas y problemas. En un primer momento se buscó que experimentando desde una posición de aprendiz, análoga a la que se espera de los niños en las aulas, pudieran percatarse de las complejidades a las que se enfrenta a los niños en su aprendizaje del número. Esto admitió que cuestionaran sus creencias dominantes y en la medida en que estas interrogantes aparecieron fue posible introducir conocimientos curriculares y metodológicos más acordes con la propuesta 2004, porque al fracturarse aquello que creían saber se da espacio a conocimientos que ayudan a elaborar respuestas

más adecuadas a las exigencias institucionales y congruentes con las dificultades y escenarios donde se desempeñan en lo cotidiano.

Es fundamental advertir que para resolver problemas se requiere proponer acciones, éstas provocan que se pongan en funcionamiento los conocimientos que se poseen, que se hagan patentes y que puedan compartirse con los otros a través de un lenguaje comprensible o accesible para sus interlocutores y que verifiquen si sus planteamientos permiten resolver o no y en qué forma.

Esto es posible en una secuencia de momentos o situaciones<sup>29</sup> que buscan en el individuo un cierto trabajo autónomo -adidáctico- que propicie la construcción de sus propios conocimientos, atendiendo a las interacciones del sujeto con un medio diseñado didácticamente, teniendo como sustento un conocimiento determinado.

Cabe acotar que este trabajo matemático no sería posible sin una intervención adecuada del conductor al establecer contratos didácticos que hagan viable que el alumno modifique, deseche o resignifiquen conocimientos, interactuando con un medio problemático, antagónico al sujeto, estableciendo así una dialéctica entre los componentes de la triada didáctica.

Un segundo momento de movilización de creencias docentes implicó un trabajo experimental de situaciones metodológicamente distantes a los saberes de las educadoras y su discusión colectiva entre pares bajo la coordinación de un experto, utilizando una propuesta de desarrollo curricular.

Este trabajo experimental permitió ver cómo interpretan las maestras las componentes curriculares y metodológicas que se pretende introducir. Mientras que por su parte, las participantes al asumirse como responsables de interpretar dicha propuesta y realizarla en sus aulas generaron respuestas para gestionarla con sus alumnos -filtradas por sus creencias y saberes-, porque no disponían de entrada de las competencias docentes necesarias, había que indagar y en esta indagación es que tuvo lugar la apropiación de nuevos conocimientos.

Vemos así en este recorrido, que sólo resolver problemas no es suficiente, el papel que juegan las interacciones sociales es constituyente, medular, se trata de encontrar los “por qué” de las acciones exhibidas al resolver, de razonar sobre ellas. Sin embargo no se trata de

---

<sup>29</sup> De acuerdo con Brousseau en el marco de la TSD podemos acotar que la movilización de conocimientos que posee un individuo requiere proponer acciones desde lo que sabe para resolver-situaciones de acción-hacer manifiestos esos conocimientos requiere el uso de un lenguaje que sea comprendido por los otros, que se compartan o consensen significaciones lo que permite situaciones de formulación, probar las hipótesis plateadas requiere su utilización, es necesario probarlas para verificar su validez -situaciones de validación-provocando con ello un trabajo matemático.

esgrimir cualquier razón, las participaciones de las educadoras deben comprometer sus creencias, sus puntos de vista acerca del problema, deben poder explicar los procedimientos llevados a cabo en un lenguaje comprensible para los otros y argumentar con base en el conocimiento matemático involucrado y otros saberes vinculados. Esto genera espacios reflexivos sobre los conocimientos individuales, pero los intercambios obligan a las participantes a desplazar su propia reflexión hacia la de los demás, abriendo una gama de posibilidades que se construye en las relaciones que se tejen conjuntamente con quienes interactúan.

De esta forma movilizar las creencias docentes requiere de un trabajo continuo sobre situaciones problemáticas y problemas, demanda de momentos de explicitación de ideas y acciones, justificación de su pertinencia y debates que contribuyen en la generación de espacios constructivos reflexivos creados en interacción con otros y bajo la guía de un experto que haga viable que estos espacios sean propicios para favorecer en los sujetos cognoscentes la resignificación y ampliación de sus conocimientos previos.

*Los medios didácticos que posibilitan la movilización de las creencias docentes.*

Es indispensable señalar nuevamente que la finalidad del presente trabajo nunca se centró en que la propuesta de actualización que nos ocupa fuera replicada en otros espacios, como intención principal se busca aportar elementos que sean factibles de considerarse para el diseño de propuestas de actualización docente eficaces, en el marco de la formación continua. De acuerdo con este propósito se plantea:

Tomar como punto de partida las creencias docentes dominantes y de sentido común que presentan los profesores para desarrollar propuestas de actualización para maestros en servicio es un insumo indispensable. Esto permite conectar las necesidades y demandas de las prácticas docentes actuales con el desarrollo teórico-metodológico propuesto en la Reforma<sup>30</sup>. Con esto se rompe con la idea de propuestas de actualización distantes de las realidades escolares, “externas”, al no considerar la complejidad que el trabajo áulico demanda.

---

<sup>30</sup> Cabe señalar que la Reforma se concretiza en el 2004 para preescolar, pero su antecedente se ubica en la Reforma 1993 para la educación básica, y comienza en el 2002 con la obligatoriedad de la educación preescolar en el esquema de educación básica en México, lo que hace posible que las componentes enunciadas producto del presente trabajo, con las adecuaciones curriculares para cada nivel, puedan aplicarse también a otros procesos de actualización en los niveles de primaria y secundaria, específicamente para el trabajo con la matemática.

Atender este sustrato básico como un filtro que guía fuertemente las decisiones docentes, permite considerar los conocimientos acumulados en la práctica cotidiana como un anclaje a partir del cual sea posible favorecer procesos reflexivos, donde al cuestionar sus formas de enfrentar la tarea se hagan explícitas sus ideas acerca de qué se enseña, cómo se enseña y cómo se aprende. Componen a su vez por un lado, un referente importante para seleccionar el recorrido del conocimiento a abordar, mientras que por otro, dan lugar a establecer variables que como condiciones propias de un medio que al tiempo que reta las creencias, permita introducir conocimientos de orden curricular y metodológico en un esfuerzo por tender un puente para aproximarse a la comprensión de la Reforma.

En consonancia con lo anterior es importante que una propuesta de actualización considere la introducción de conocimientos disciplinares y metodológicos a la par. Generar nuevas prácticas docentes más acordes con la Reforma requiere reflexionar acerca de por qué se actúa de determinada manera al enfrentar una tarea específica, en este caso la educativa. Abordar ambos conocimientos vincula el “saber” o conocimiento necesario con el “saber hacer” -praxeología- (Chevallard, 1997), es decir, permite la utilización de ese conocimiento, concediendo a la praxis su lugar junto a la teoría; contribuyendo de esta forma a la generación de competencias docentes necesarias para inscribirse en el proceso de transformación requerido institucionalmente.

Potencialmente también favorece superar la visión que sustenta muchos intentos de actualización centrados en atender aisladamente referentes teóricos o conceptuales por un lado o metodológicos o de gestión por otro, que han reportado avances muy modestos en sus intentos para fortalecer los cambios necesarios en las prácticas de los maestros.

Para posibilitar la introducción de conocimientos curriculares y metodológicos a la par, requiere como herramienta metodológica la resolución de problemas. Frente a los problemas los conocimientos que se pretende introducir funcionan como un recurso de solución de modo tal que permiten apropiaciones desde la relación que surge entre los conocimientos y las situaciones en las que intervienen. Es importante mencionar que esta relación no puede establecerse a partir de problemas aislados, sino a partir de un conjunto que incluye dimensiones variadas de la actividad matemática, contextos diversos que hacen al sentido de un concepto matemático.

Este trabajo demanda la participación decisiva del experto, el funcionamiento autónomo del alumno solo puede ser instalado y sostenido desde una intención de enseñanza y una mediación coherente con esta perspectiva. Es necesario marcar que para promover la reflexión y la argumentación se requiere que en la propuesta de actualización, el conductor

cuenta con conocimientos matemáticos y metodológicos pertinentes y sea capaz de observar y decodificar las acciones que exhiben los participantes, de manera que durante el desarrollo mismo de las sesiones pueda ir elaborando los ajustes adecuados, para generar un trabajo matemático y metodológico sobre la enseñanza y el aprendizaje que haga posible movilizar los conocimientos iniciales que exponen los participantes hacia la meta propuesta.

No está demás mencionar que no son los problemas por sí solos los que generan movilización de conocimientos, sino éstos conjuntamente con las interacciones que se propician en el desafío. De esta manera la creación de espacios reflexivos y la generación de consensos posibilitan descartar, introducir o resignificar conocimientos.

Aunado a lo anterior es deseable que los profesores experimenten como aprendices las complejidades que involucra el trabajo con el número. Esto favoreció una visión distinta de la labor en aula con los niños y permitió reflexiones acerca de los complejos procesos por los que transitan los infantes en sus intentos por apropiarse del número. Para esto, se recurrió a una serie numérica ficticia que retó los conocimientos de las profesoras al respecto.

La exploración de organizaciones matemáticas y didácticas diferentes a las que ostentaban inicialmente las educadoras les permitió familiarizarse con las nuevas técnicas propuestas e ir fortaleciendo su apropiación. Como apoyo se utilizó una propuesta de desarrollo curricular (Fuenlabrada et al, 2010 y 2010a) cuyo estudio y experimentación en aula, con un acompañamiento congruente contribuyó, a mediano plazo, a que las maestras fueran generando por sí mismas y en colaboración con otros, procesos apropiativos que favorecieron el desarrollo de praxeologías más cercanas a lo establecido en el Programa, fortaleciendo así, el cambio en sus prácticas en un proceso de formación continua.

Utilizar contextos variados que colocaron una y otra vez en conflicto a las docentes abrió la posibilidad de ir generando cambios paulatinos en sus formas de pensar las matemáticas en general y el número en particular, favoreciéndose la construcción del sentido de las nociones abordadas. Con ello las educadoras accedieron a formas distintas a las habituales de hacer su trabajo en los salones de clase.

Los dispositivos didácticos diseñados para pasar por los diferentes tipos de momentos del proceso de estudio permiten articular el tránsito, son establecidos desde la consideración de las dificultades que implica el aprendizaje de la matemática, en lo tocante al número para el nivel. Los materiales diseñados para cada problema funcionaron como un medio para la construcción conjunta de significados, al ser el resultado de un proceso de negociación.

Atender a las consideraciones aquí señaladas en su conjunto posibilita el diseño y creación de procesos de actualización en el marco de la formación continua más acordes con

las necesidades de los profesores de educación básica frente a la Reforma en el nivel. Cada una de forma aislada no permite cambios significativos, es en la relación que se establece entre ellas lo que da forma a una red que sirve de andamiaje para posibilitar el tan anhelado cambio en las prácticas docentes.

Para cerrar estas reflexiones cabe hacer una consideración más. En la incansable búsqueda de información que los maestros emprenden para mejorar su trabajo con sus alumnos, es posible que la propuesta de desarrollo curricular utilizada en este proceso de actualización llegue a sus manos, por lo que nos parece conveniente enfatizar lo siguiente:

*¿Cómo desarrollar el pensamiento matemático?* El Fichero de actividades para el preescolar (Fuenlabrada et al, 2010) propone una selección de contenidos pertinentes para abordar el campo de Pensamiento Matemático en el nivel, resuelve el problema de la secuencia de los contenidos y hace pensar a las docentes en cómo distribuirlos a lo largo del ciclo escolar, atendiendo con esto la temporalidad que suele representar serios problemas para las profesoras, al tiempo que propone una metodología de enseñanza viable con la propuesta 2004 para guiar los procesos de los alumnos.

Igualmente el Fichero contempla aspectos que ayudan a establecer parámetros de evaluación adecuados, los cuales a su vez constituyen el siguiente punto de partida. Esto coadyuva con los esfuerzos de las docentes para la transformación de las prácticas en su trabajo cotidiano al apoyarlas para plantear otros contenidos manteniendo el posicionamiento didáctico discutido en el curso-taller. Por ello es importante que esta propuesta de desarrollo curricular no se utilice aisladamente, ni de manera fragmentada.

Si la lectura de las Fichas no se discute entre pares y se introducen concepciones constructivistas que sostienen la propuesta, es posible que se sesgue su interpretación desde algunas de las creencias docentes dominantes, creyendo que se está accediendo a un encuentro más cercano con el Programa 2004. Es necesario el acompañamiento oportuno tanto en la lectura de las Fichas, como en la implementación de las mismas que promueva una interpretación apegada a los contenidos y visión del aprendizaje y la enseñanza vertidos en éstas.

De la misma forma, el diseño de los materiales propuesto en las Fichas resulta otra componente fundamental del trabajo matemático. Cabe señalar nuevamente que su interpretación puede estar filtrada por las creencias docentes dominantes, lo que hace posible que al elaborarlos desde una postura distinta, el material ya no cumpla con los requisitos que hacen de él una herramienta adecuada a su propósito.

Aun cuando los requerimientos específicos para la elaboración y uso de los mismos vienen acotados en apartados específicos en el Fichero, las instrucciones tan detalladas para algunos casos pueden conducir a equivocaciones u omisiones en su elaboración y si además, la intervención docente no cuenta con el acompañamiento adecuado es muy probable que no tenga lugar el trabajo matemático esperado. Omitir o sesgar algunas de las instrucciones para la elaboración de los materiales hace posible esperar que el conocimiento en juego no sea abordado o sea complejizado o reducido innecesariamente.

Por otra parte el enfoque constructivista que sostiene el actual proceso de Reforma se ha manejado en muchas propuestas de actualización en contraposición a las prácticas dominantes que imperan en las escuelas. Esta contraposición remite necesariamente a desechar todos los componentes del paradigma anterior como si fueran obsoletos “tradicionales” o ineficientes, consideramos que un estudio a profundidad de la permanencia e impacto de prácticas educativas que permanecen en los salones de clase permitiría repositionar aspectos que fueron mal interpretados en el nivel.

Buscar comprender las prácticas y su permanencia puede contribuir a afinar no sólo esta propuesta sino a crear espacios de actualización que contribuyan a favorecer una formación más integral y congruente con las necesidades cotidianas de los profesores, sin desestimar la riqueza de los saberes docentes que constituyen un bagaje de singular importancia y complejidad que no es posible desechar ni seguir pasando por alto en los intentos de formación continua de profesores en servicio.

En definitiva hemos de cerrar estas reflexiones anotando que la transformación que se demanda a las prácticas docentes requiere procesos de actualización flexibles, acordes a las necesidades presentes en las aulas, con un acompañamiento pertinente que apoye sus esfuerzos.

Sin embargo el tan anhelado propósito de acceder a una educación básica que busca mejorar la experiencia formativa de los alumnos al brindar experiencias que favorezcan las capacidades que los niños poseen, no depende sólo de la generación de nuevas competencias docentes y de su grado de implicación en una reforma, requiere de un trabajo conjunto que se oriente hacia el mismo propósito, propiciando un reparto más equitativo de las responsabilidades entre los actores involucrados en la tarea de proporcionar una educación básica a la altura de las exigencias de la sociedad actual.



## Referencias Bibliográficas

- Acuerdo 592 (2011) Segunda, tercera, cuarta y quinta sección. México, Diario Oficial de la Federación, publicado el viernes 19 de agosto.
- Arnaut Alberto (1996) *Historia de una profesión. Los maestros de educación primaria en México*. México, Centro de Investigación y Docencia Económica AC.
- Artigue Michéle (1989) "Épistémologie et conceptions", *Épistémologie et didactique*, París, IREM Université Paris VII, pp.14-23.
- Artigue Michéle, Régine Douady, Luis Moreno y Pedro Gómez (edit.) (1995) *Ingeniería didáctica en educación matemática. Un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*. Bogotá, Editorial Iberoamérica.
- Artigue Michéle (2002) "Ingeniería Didáctica: ¿Cuál es su papel en la investigación didáctica de hoy?". UFR de Mathématiques, Université Paris 7. Ingénierie didactique: que rôle dans la recherche didactique aujourd'hui? *Les dossiers des Sciences de l'Éducation. Didactique des disciplines scientifiques et technologiques: concepts et méthodes. Revue Internationale des Sciences de l'Éducation*. Presses Universitaires du Mirail. (8).
- Ávila Alicia (2006) *Transformaciones y costumbres en la matemática escolar*. México, Paidós educador.
- Baroody Arthur J. (1997) *El pensamiento matemático de los niños. Un marco evolutivo para maestros de preescolar, ciclo inicial y educación especial*. Madrid, Aprendizaje Visor.
- Block David, Antonio Moscoso, Margarita Ramírez y Diana Solares (2007) "La apropiación de innovaciones para la enseñanza de las matemáticas por maestros de educación primaria", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 12 (33): 263-294.
- Block David y Ligia Ramírez (2008) *Comparar, igualar, comunicar en el preescolar: análisis de situaciones didácticas. Análisis de situaciones didácticas para el aprendizaje del número en preescolar*. México, DIE-Cinvestav, Documento 59.
- Bosch Marianna y Joseph Gascón (2009) "Aportaciones de la Teoría Antropológica de lo Didáctico a la formación del profesorado de matemáticas en secundaria" en *Investigación en Educación Matemática XIII*. González M.T. González & J. Murillo (eds.), Santander, SEIEM, pp. 89-113.
- Brousseau Guy (2007) *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Libros del Zorzal, Argentina (traducción Dilma Fregona).
- Charnay Roland (1994) "Capítulo III. Aprender (por medio de) la resolución de problemas" en *Didáctica de matemáticas. Aportes y reflexiones*. Parra Cecilia e Irma Saiz (comp.), México, Paidós.
- Chartier Roger (1999) "Prólogo a la edición española" en *El mundo como representación. Historia cultural: entre práctica y representación*. Gedisa, Barcelona, pp. I-XII.
- Chevallard Yves, Marianna Bosch y Joseph Gascón (1997) *El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje. Cuadernos de educación 22*. Barcelona España, Instituto de Ciencias de l'Educatió e Horsori Editorial.
- Chevallard Yves (1997) *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. (eo.1991) Argentina, Aique Grupo Editor S.A. (traducción Claudia Gilman).
- \_\_\_\_\_ (1999) "El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico" *Recherches en Didactiques des Mathématiques*, 9 (2): 221-266.
- Cohen Dorothy (1997) *Cómo aprenden los niños*. México, Biblioteca para la actualización del maestro, Secretaria de Educación Pública (SEP)-Fondo de Cultura Económica (FCE).
- Coll César e Isabel Solé (2001) "Enseñar y aprender en el contexto del aula" en Coll, C. (comp.) *Desarrollo psicológico y educación*. Madrid, Alianza Editorial, pp. 357-386.
- Decreto (2002) donde se reforman diversas disposiciones en materia de Educación Preescolar. México, Diario Oficial de la Federación. <dof\_leyeduc.reformapreescolar.normatividad.pdf> (20 de marzo 2012).

- Dirección de Desarrollo Curricular (DDC) (2004) *Para aprender y enseñar mejor en preescolar*. Programa Nacional para la Actualización Permanente de los Maestros de Educación Básica en Servicio. Talleres Generales de Actualización 2004-2005. México, SEP.
- \_\_\_\_\_ (2005) *Para iniciar el ciclo escolar: El diagnóstico y el plan de trabajo*. Programa Nacional para la Actualización Permanente de los Maestros de Educación Básica en Servicio. Talleres Generales de Actualización 2005-2006. México, SEP.
- \_\_\_\_\_ (2006) *La implementación de la reforma curricular en la educación preescolar: orientaciones para fortalecer el proceso en las entidades federativas*. Programa de Renovación Curricular y Pedagógica de la Educación Preescolar. México, SEP.
- \_\_\_\_\_ (2006a) *El Proceso de evaluación en preescolar: significado e implicaciones*. Programa Nacional para la Actualización Permanente de los Maestros de Educación Básica en Servicio. Talleres Generales de Actualización 2006-2007. México, SEP.
- Dirección General de Educación Preescolar (DGEP) (1988), "Inestabilidad y afianzamiento de los jardines de niños, 1917-1942", "La educación preescolar a través de la políticas gubernamentales" y "Repercusiones de las reformas educativas en el nivel preescolar, 1960-1982" en *Educación preescolar en México, 1880-1982*, México, SEP, pp. 31-138.
- Dirección General de Formación Continua para Maestros en Servicio (DGFCME) (2008) *Prioridades y Retos de la Educación Básica*. Curso Básico de Formación Continua. México, Subsecretaría de Educación Básica, ACE, SEP.
- \_\_\_\_\_ (2009) *El Enfoque por competencias en la Educación Básica*. Curso Básico de Formación Continua. México, Subsecretaría de Educación Básica, ACE, SEP.
- \_\_\_\_\_ (2010) *Planeación didáctica para el desarrollo de competencias en el aula*. Curso Básico de Formación Continua. México, Subsecretaría de Educación Básica, ACE, SEP.
- Ezpeleta Justa (1992) "El trabajo docente y sus condiciones invisibles", *Nueva Antropología*. XII (42): 27-42. México.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, INEE (2010) *La educación preescolar en México. Condiciones para la enseñanza y el aprendizaje*. México, <[http://www.inee.edu.mx/images/stories/Publicaciones/Recursos\\_y procesos/Preescolar/Completo/preescolar\\_completob.pdf](http://www.inee.edu.mx/images/stories/Publicaciones/Recursos_y procesos/Preescolar/Completo/preescolar_completob.pdf)> (20 de diciembre, 2010).
- Fregona Dilma Gladis (1984) "Una experiencia en el nivel elemental. La adquisición del concepto de número". Tesis de Maestría, Matemática educativa-Cinvestav.
- Fregona Dilma y Pilar Orús Báguena (2011) *La noción de medio en la teoría de las situaciones didácticas. Una herramienta para analizar decisiones en las clases de matemáticas*. Buenos Aires, Argentina, Libros del Zorzal.
- Fuenlabrada Irma y Eva Taboada (s/f) "El material didáctico con desarrollo con desarrollo curricular", *Estudios en Didáctica: enseñanza y aprendizaje de las ciencias histórico-sociales*. Ponencia. México, Departamento de Investigaciones Educativas del Cinvestav-IPN.
- Fuenlabrada Irma y David Block (1999) "Materiales curriculares de matemáticas para el nivel básico" en *Encuentros de Investigación educativa 95-98* (coord. Remedi Eduardo) México, DIE-Cinvestav y Plaza y Valdés editores, pp. 259-286.
- Fuenlabrada Irma y Alejandra Ávalos (2002) "Transformaciones de las concepciones de los maestros sobre contenidos geométricos en un curso de capacitación" en *Encuentros de Investigación Educativa 95-98*. Eduardo Remedi (coord.) Departamento de Investigaciones Educativas (DIE) y Plaza y Valdés editores, México, pp.59-89.
- Fuenlabrada Irma (2009) *¿Hasta el 100?... ¡No! ¿Y las cuentas?... ¡Tampoco!... Entonces ¿Qué?* México, Dirección de Desarrollo Curricular de la Secretaría de Educación Pública.
- \_\_\_\_\_ (2010) *Investigación Evaluativa de la Implementación del PEP04*. Campo de Pensamiento Matemático. Informe Final. Entregado a la Dirección de Desarrollo

- Curricular de Preescolar de la DGDC de la SEP (Junio, 2010). México. Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav).
- Fuenlabrada Velázquez, I.R., Ortega Pérez, J.L., Valencia Pulido, R., Vivanco Ocampo, Bertha. (2010) *¿Cómo desarrollar el pensamiento matemático? Fichero de actividades didácticas para preescolar*. ISBN 978-970-96031-0-1 Primera reimpresión de segunda edición 2010.
- \_\_\_\_\_ (2010a) *El niño hace matemáticas. Libro para 3° de preescolar*. ISBN 978-607-00-2310-1 Primera reimpresión de segunda edición 2010.
- Fullan Michael y Suzanne Stiegelbauer, (1997) *El cambio educativo: guía de planeación para maestros*. México, Trillas.
- Galván Lafarga Luz Elena y Alejandra Zúñiga (s/f) *De las escuelas de párvulos al preescolar. Una historia por contar*. CIESAS-UNAM <[biblioweb.tic.unam.mx/diccionario/html/articulos/sec\\_25.htm](http://biblioweb.tic.unam.mx/diccionario/html/articulos/sec_25.htm)> (12 de julio 2012).
- Gálvez Grecia (1994) "Capítulo II. La Didáctica de las Matemáticas" en *Didáctica de matemáticas*. Aportes y reflexiones. (Parra Cecilia comp.) Argentina, Paidós Mexicana.
- Gibson Quentin (1974) *La lógica de la investigación social*. Madrid, Editorial Tecnos S.A.
- González Adriana y Edith Weinstein (s/f) *¿Cómo enseñar matemática en el Jardín? Número, espacio y medida*. Buenos Aires, Argentina, Ediciones Colihue, ISBN 950-581-702-9.
- Harf Ruth (2000) *Poniendo la planificación sobre el tapete*, Texto base de la conferencia, UNADENI, Jornada educativa para directivos y docentes de EGB Belgaro day school. Buenos Aires, Argentina.
- Lave Jean y Etienne Wenger (2003) *Aprendizaje situado. Participación periférica legítima*. México, UNAM-FES Iztacala.
- Lerner Delia (2001) *Leer y escribir en la escuela. Lo real, lo posible y lo necesario*. Biblioteca para la actualización del maestro, México, SEP, FCE.
- Mercado Ruth (2002) *Los saberes docentes como construcción social. La enseñanza centrada en los niños*. México, FCE.
- Moreno Eva (2005) "¿Por qué y para qué un nuevo programa de educación preescolar?", *Cero en conducta*, año XX (51), México, Educación y Cambio
- Moreno Luis y Guillermina Waldegg (1992) "Constructivismo y educación matemática", *Educación Matemática*, 4 (2): 7-15 Grupo Editorial Iberoamericana.
- Moreno Mar y Carmen Azcárate Giménez (2003) "Concepciones y creencias de los profesores universitarios de matemáticas acerca de la enseñanza de las ecuaciones diferenciales", *Enseñanza de las Ciencias*, 21(2):265-280. <<http://ddd.uab.cat/pub/edlc02124521v21n2p265.pdf>> (26 de octubre, 2011).
- Organización para la cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2004) "Análisis de políticas para maestros en educación básica". América Latina, México. <[www.ocde.org/dataoecc](http://www.ocde.org/dataoecc)> (06 de noviembre de 2010).
- Peltier Marie-Lise (1995) "Tendencias de la investigación en didáctica de las matemáticas y la enseñanza de los números en Francia", *Educación Matemática*. Edit. Iberoamericana vol.7 (2) agosto.
- Pérez Gómez Ángel y José Gimeno Sacristán (1994) Capítulo IV "Enseñanza para la comprensión" en *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid, ediciones Morata. pp. 78-114.
- Perrenoud Philippe (2004) *Diez nuevas competencias para enseñar*. Barcelona, Graó.
- Ponte Pedro Joao (1999) "Las creencias y concepciones de maestros como un tema fundamental en formación de maestros", *Research in teacher education: From a study of teaching practices to issues in teacher education*, K. Krainer & F. Goffree (Eds.) pp. 43-50. Osnabrück: Forschungsintitut für Mathematikdidaktik. (Traducción de Casimira López). <<http://www.soarem.org.ar/Documentos/39%20Dodera.pdf>> (27 de octubre, 2011).

- Pozo Juan et all (2006) "Enfoque en el estudio de las concepciones sobre el aprendizaje y la enseñanza" en *Las concepciones de profesores y alumnos*. Barcelona, ed., Graó, Crítica y fundamentos 12, pp. 55-94.
- Rockwell Elsie y Ruth Mercado (2003) (e.o.1986) *La escuela, lugar de trabajo docente. Descripciones y debates*. México, DIE-Cinvestav.
- Rockwell Elsie (2009) *La experiencia etnográfica. Historia y cultura en los procesos educativos*. Buenos Aires Argentina, Paidós.
- Sadovsky Patricia (2004) Capítulo 1. Marco didáctico general. La teoría de situaciones en "Condiciones didácticas para un espacio de articulación entre prácticas aritméticas y prácticas algebraicas". Tesis doctoral, Argentina, Universidad de Buenos Aires, pp.9-34.
- \_\_\_\_\_ (2005) *Enseñar Matemática hoy. Miradas, sentidos y desafíos*. Buenos Aires, Argentina, Libros del Zorzal.
- Sánchez, Carmina (2004) "Las concepciones de los asesores de matemáticas como resultado de una práctica social en comunidades de aprendizaje". Tesis de Maestría en DIE-Cinvestav.
- Schön Donald a. (1992) "La preparación de profesionales para las demandas de la práctica" en *La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en la profesiones*. España, Paidós, pp.17-48.
- Secretaria de Educación Pública (SEP) (1993) *Programa de Educación Preescolar. Bloques de juegos y actividades en el desarrollo de los proyectos en el jardín de niños*. México. ISBN: 968-29-4987-4.
- SEP (2004) *Programa de Educación Preescolar (PEP)*. 1ª ed., México. ISBN: 970-767-023-1.
- \_\_\_\_\_ (2011) *Plan de Estudios 2011. Educación Básica (PE)*. 1ª ed., México, SEP, ISBN: 978-607-467-080-6.
- \_\_\_\_\_ (2011a) *Programa de Estudio 2011 y Guía para la educadora (PEGE)*.1ª. ed., México, SEP, ISBN: en trámite.
- Serrano Castañeda José Antonio (2005) "Cómo pensamos. Nueva exposición de la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo de John Dewey", *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, 7 (2):154-162. México, Universidad Intercontinental.
- Thorton S. (2005) "Por qué es interesante la resolución infantil de problemas" en SEP (2005) *Curso de Formación y Actualización para el personal docente de Educación Preescolar vol. I*, pp.245-248.
- Tyack, David y Larry Cuban (2000) (e.o. 1995), "Por qué persiste la gramática de la escolaridad" en *En busca de la utopía: Un siglo de reformas en las escuelas públicas*, México, SEP y Fondo de Cultura Económica (FCE), pp. 167-209.
- Woods Peter (1986) "4. Entrevistas" en *La escuela por dentro*. Barcelona, Paidós; pp.77-104.