

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente

Repositorio Institucional del ITESO

rei.iteso.mx

Departamento de Psicología, Educación y Salud

DPES - Trabajos de fin de Maestría en Educación y Gestión del
Conocimiento

2008

Apropiación y transferencia del método pedagógico constructivista por parte de los docentes en formación

Hinojosa-Rizo, Silvia E.

Hinojosa-Rizo, S. E. (2008). Apropiación y transferencia del método pedagógico constructivista por parte de los docentes en formación. Trabajo de obtención de grado, Maestría en Educación y Procesos Cognoscitivos. Tlaquepaque, Jalisco: ITESO.

Enlace directo al documento: <http://hdl.handle.net/11117/3866>

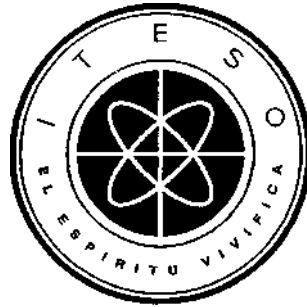
Este documento obtenido del Repositorio Institucional del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente se pone a disposición general bajo los términos y condiciones de la siguiente licencia:
<http://quijote.biblio.iteso.mx/licencias/CC-BY-NC-ND-2.5-MX.pdf>

(El documento empieza en la siguiente página)

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

RECONOCIMIENTO DE VALIDEZ OFICIAL DE ESTUDIOS DE NIVEL SUPERIOR SEGÚN
ACUERDO SECRETARIAL 15018 PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN
EL
29 DE NOVIEMBRE DE 1976.

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN Y VALORES MAESTRÍA EN EDUCACIÓN Y PROCESOS COGNOSCITIVOS



TRABAJO DE TESIS

**Apropiación y transferencia del método pedagógico constructivista
por parte de los docentes en formación**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRIA EN EDUCACIÓN Y PROCESOS COGNOSCITIVOS

PRESENTA:

Silvia Eduviges Hinojosa Rizo

ASESOR:

Dr. Luis Felipe Gómez López

Guadalajara, Jalisco, 2008

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	2
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
a) Contexto.....	6
b) Pregunta de investigación.....	13
c) Justificación.....	14
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	18
a) Constructivismo.....	18
Concepto.....	18
Constructivismo y educación.....	20
Función del docente.....	22
b) La enseñanza de las matemáticas.....	26
Constructivismo y conocimiento matemático.....	26
Enfoque actual de la enseñanza de las matemáticas.....	29
Resolución de problemas.....	31
Aprendizaje significativo.....	34
c) Transferencia del aprendizaje.....	37
Condiciones para la transferencia.....	39
CAPÍTULO III. MÉTODO.....	42
a) Participantes.....	45
b) Tiempo.....	46
c) Escenario.....	46
d) Instrumentos y técnicas de recopilación de datos.....	47
e) Proceso.....	48
f) Análisis.....	51
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS. APROPIACIÓN Y TRANSFERENCIA DEL MÉTODO CONSTRUCTIVISTA.....	56
a) El método constructivista con que se enseña.....	57
1. Características de la clase.....	57
1.1 Reflexión y análisis del enfoque constructivista.....	57
1.2 Resolución de problemas.....	59

1.3 Construcción de secuencias de contenidos.....	62
1.4 Diseño y desarrollo de prácticas docentes.....	64
2. El papel del docente como mediador.....	65
2.1 Modelamiento de las clases con un enfoque Constructivista.....	66
2.2 Tipo de actividades que se abordan en la clase.....	69
3. El papel del alumno.....	72
3.1 Resolución de problemas.....	72
3.2 Toma de conciencia de lo que sabe y cómo lo sabe	75
3.3 Mediaciones entre iguales.....	77
4. Situaciones y actividades que ayuden a los alumnos a construir sus conocimientos.....	78
b) Apropriación y transferencia del conocimiento.....	82
1. Apropriación.....	82
1.1 Dificultades.....	83
1.2 Indicadores de apropiación.....	84
2. Transferencia.....	91
2.1 Indicadores de transferencia.....	91
2.2 Intentos fallidos de transferencia.....	94
CONCLUSIONES.....	103
REFERENCIAS.....	111

INTRODUCCIÓN

“Uno de los objetivos esenciales de la enseñanza de las matemáticas es que lo que se enseña esté cargado de significado” (Charnay, 1997, pp. 52) para que el alumno dé sentido a sus aprendizajes y los transfiera a nuevos contextos.

Este objetivo es al mismo tiempo una de las dificultades esenciales. En las matemáticas se presenta una ruptura entre lo que se aprende en el aula y la aplicación a contextos reales. La cuestión esencial es entonces ¿cómo hacer para que lo aprendido tenga sentido para el alumno y pueda transferirlo a su práctica cotidiana?.

Algunos autores atribuyen esta situación al modo de enseñar. El profesor tiene su estilo y parte de este estilo es adquirido por las experiencias, vividas dentro de un contexto social.

El docente como cualquier sujeto es resultado de un proceso de socialización, en circunstancias culturales e históricas diversas. Participa de una tradición, que influye en la construcción de sus ideas, creencias y en sus concepciones de desempeño como docente.

La enseñanza de las matemáticas es afectada por el concepto de matemáticas (teorías y modelos pedagógicos) que el docente ha construido y de ahí se desprenden sus ideas sobre qué significa aprender matemáticas, qué y cómo enseñar para promover un aprendizaje en el alumno y a partir de allí generar una práctica docente.

Las acciones educativas están guiadas por modelos de aprendizaje en los cuales se determina el rol del profesor y del alumno, y se establecen relaciones entre el contenido que se va a enseñar y la actividad propuesta.

Uno de los modelos que ha prevalecido en la enseñanza de las matemáticas es el llamado tradicional o transmisionista, en donde la concepción de aprendizaje consiste en que el alumno adquiere los conocimientos con el

solo hecho de que el profesor explique (Ortiz, 2001) y la actividad en el aula se caracteriza por la repetición de ejercicios, orientados a la adquisición de conceptos y reglas, pero sin una comprensión de éstos.

En este modelo el profesor es considerado como el poseedor del saber y el alumno, por tanto, “aprende solo lo que el profesor explica en clase” (Chamorro, 2003, pp.37). El saber ya está acabado y construido.

Hablar de este modelo en el campo de las matemáticas es recordar los aprendizajes en el nivel básico, constituidos por la ejercitación constante en la realización de operaciones, para pasar después a resolver una larga lista de problemas, con la misma estructura, pero con cantidades diferentes. Tanto el procedimiento como el resultado están acordes a lo que el profesor solicita.

Una de las limitantes de este modelo es que el alumno encuentra escaso o nulo significado en sus aprendizajes y, al mismo tiempo, dificultad para hacer uso de sus conocimientos en nuevas situaciones.

Los planes y programas de la enseñanza de las matemáticas proponen un modelo teórico constructivista, desde el enfoque de la solución de problemas. Aunque este tema siempre ha formado parte del currículum de las matemáticas, en este modelo la solución de problemas se centra en la “investigación como una estrategia de construcción de conocimiento y actuación en la realidad propia” (Ortiz, 2001).

La tarea del docente consiste en diseñar y proponer al alumno un problema contextualizado con una situación nueva, que le implique un reto y que permita modificar sus estructuras cognitivas.

Ante esta situación la tarea empieza por la formación del docente, proporcionando experiencias que le permita modificar sus esquemas, la construcción y reconstrucción desde la propia reflexión de la práctica, para tomar conciencia, de manera vivencial, de la importancia de utilizar el nuevo enfoque.

La presente investigación se llevó a cabo en Licenciatura de Educación Primaria, específicamente en la asignatura de Matemáticas y su Enseñanza, con el fin de evidenciar si los docentes en formación transfieren o no, un modelo

de enseñanza a sus prácticas docentes, así como apreciar los elementos que favorecen o limitan dicha transferencia.

Esta investigación se realizó desde un enfoque cualitativo, se observaron las prácticas, tanto del docente formador encargado de la asignatura como de los docentes en formación. Se analizó el desarrollo de las prácticas, el papel que desempeñan el docente y el alumno, las estrategias y recursos que se pusieron en juego en la clase.

Para orientar el desarrollo de esta investigación, se recurrió a la teoría. Se presenta el modelo de enseñanza constructivista; el enfoque vigente de la enseñanza de las matemáticas centrado en la solución de problemas, como un medio de construir conocimiento a partir de los saberes del alumno. También se aborda la transferencia y los factores o elementos que sirven de vehículo o la obstaculizan.

CAPÍTULO I

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El docente, a lo largo de su práctica cotidiana, se encuentra con incontables interrogantes ante sus aciertos y fracasos de ésta, reflejados en los éxitos o tropiezos de sus alumnos. Muchas de estas interrogantes se replantean y responden en la misma práctica; sin embargo, otras quedan solo planteadas sin encontrar respuestas sustentables.

En este apartado se da cuenta de cómo una de estas interrogantes, se convirtió en el objeto de la presente investigación.

a) CONTEXTO

Desde la antigüedad, el hombre hizo intentos de explicarse qué papel juegan los sentidos y la razón en la adquisición del conocimiento y cómo se produce el conocimiento. Con el afán de dar respuesta se desarrollaron diferentes concepciones filosóficas, se puede mencionar a Platón quien consideraba el conocer como el reconocimiento de las propiedades ya existentes, dadas en el mundo exterior y trasladadas al interior del individuo; para Aristóteles, conocer significaba reconocer los objetos matemáticos mediante procesos de abstracción y generalización (Moreno y Waldegg, 1996).

No sólo Platón y Aristóteles abordaron este tema. A lo largo de la historia esta pregunta ha sido generadora de incontables discursos, estudios e investigaciones. Es por ello que el conocimiento se ha estudiado desde distintos horizontes.

La concepción filosófica sobre las matemáticas la presenta como un cuerpo estructurado de conocimiento y las relaciones entre los objetos y su representación simbólica; algunos filósofos, entre ellos los ya mencionados, llegaron a pensar que el conocimiento es parte de la realidad y existe independientemente de quien conoce. Así, pues, conocer significa reconocer

mediante un proceso de abstracción e interiorización. “Los objetos de la matemática y sus relaciones están dados, su existencia no depende del sujeto que conoce, ya que, preexisten a él” (Moreno y Waldegg, 1996, pp. 30).

Sin embargo todo este conocimiento de las matemáticas surge como una necesidad del hombre y partir de esa necesidad construye tal conocimiento, por lo que no puede ser vista fuera de un contexto. Freudenthal (citado por Waldegg, 1995) concibe la educación matemática “como una disciplina en construcción” (pp. 34).

Un número creciente de trabajos sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas tiene su fundamento en una postura que concibe al aprendizaje como la construcción individual y social de significados, la cultura como la red de significados que hace posible la comunicación entre los individuos y las matemáticas como una parte de la cultura.

Las matemáticas se crean y construyen a través de la historia; sin embargo, enseñar matemáticas se convirtió en un trabajo de repetición y memorización, formalismo que provocó su descontextualización y dio lugar a un sentimiento de fracaso y apatía por parte de algunos profesores y alumnos (Ortiz, 2001; Chamorro, 2003).

Los cambios en la ciencia y en la sociedad demandan formas para su enseñanza, que responda a las necesidades de la cultura. La enseñanza ya no se puede centrar solo en los contenidos temáticos, sin considerar el desarrollo cognoscitivo de los individuos, rubro en donde la psicología da apoyo a la enseñanza de las matemáticas, indagando cómo piensa la gente en las matemáticas. Se intenta comprender lo que sucede dentro de la mente, se da una relación entre contenidos, aprendizaje y el desarrollo cognitivo.

En esta búsqueda surgen nuevas corrientes o paradigmas, entre los que destacan actualmente el paradigma constructivista formulado, entre otros por: Piaget, Ausubel, Vigotsky y Bruner.

Piaget, (citado por Moreno y Waldegg, 2004) establece que el conocimiento es producto de una interacción entre el sujeto y el objeto de conocimiento. Así, el conocimiento es un proceso de construcción y desarrollo

gradual, a partir de la reflexión que el sujeto hace sobre sus propias acciones, basado en las experiencias, provocando un desarrollo cognitivo.

Vigotsky, (citado por Moreno y Waldegg, 2004) afirma que los aprendizajes se dan, gracias a las interacciones que el sujeto establece con su entorno, inmerso en una cultura específica. El hombre se desarrolla influenciado por y desde su cultura, en la medida que interactúa. “El aprendizaje se concibe como una reconstrucción de los saberes socioculturales y se facilita por la mediación e interacción con los otros” (Klinger y Vadillo, 1999, pp. 4). Desde esta postura el papel del maestro no es de instructor, sino de mediador.

Bruner (citado por Resnick y Ford 1998) en su Teoría por Descubrimiento, afirma que los hombres creamos conocimientos cíclicamente, pasando por tres etapas: la enactiva, la icónica y la simbólica, todo aprendizaje parte pues de una manipulación de objetos concretos hasta llegar a una representación mental, el alumno aprende por ensayo y error, por medio de lo que él va descubriendo. El papel del maestro es proporcionar estrategias que propicien este tipo de aprendizaje.

A pesar de que esta corriente filosófica indica que cada individuo construye su conocimiento por sí mismo y el maestro debe permitir que el alumno encuentre y haga sus propias reflexiones e interiorizaciones para generar un significado a partir de sus experiencias, esto no siempre se logra dar en el contexto educativo, específicamente en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Al observar a los pequeños de preescolar trabajar actividades relacionadas con las matemáticas, reflejan en sus rostros placer, sin embargo algo sucede con el tiempo, cuando los alumnos se encuentran en secundaria preguntan con desagrado ¿quién inventó las matemáticas? Esta interrogante lleva a replantearse nuevas preguntas que invitan a la reflexión ¿les interesa saber realmente quién las inventó? ó ¿qué se encuentra detrás de esta pregunta?, ¿es provocada por los continuos tropiezos y dificultades con los que se han topado a lo largo de este curso?. Por otro lado su tono de voz al realizar la pregunta denota que no es realmente el interés de saber, sino de apatía.

¿Por qué el alumno pierde este gusto por la matemática? Sin duda que mucho consiste en cómo se abordan los contenidos, las estrategias de aprendizaje y la metodología que se aplica. Waldegg (1995) al respecto afirma “El fracaso de los alumnos no se debe únicamente a las dificultades propias del conocimiento matemático... sino a una forma de enseñanza que no responde a los procesos que siguen los alumnos para aprender” (pp. 51).

En el campo educativo se presenta otra realidad; los alumnos saben realizar operaciones, sin embargo no llegan a insertarlas en un contexto o hacer uso de ellas en un problema; si se les plantea el problema, los alumnos expresan: “sólo dígame que operación hacer y ya sé resolver el problema”, sin duda, que las ven tan alejadas y tan distantes de su realidad que no saben para qué les pueden servir, lo único que ven son símbolos y procedimientos con escaso significado.

Por otro lado en la vida encontramos personas o niños que no tuvieron la oportunidad de ir a la escuela, sin embargo la necesidad de vender chicles, frutas o cualquier otro tipo de venta, les lleva a aprender a dar el cambio correctamente, a realizar cuentas matemáticas, pueda ser que sus cuentas las realicen de una manera informal con largos procedimientos, pero llegan a efectuar un proceso cognitivo. La necesidad, la experiencia y su interacción con otras personas les han permitido tener este conocimiento. Este ejemplo, induce a reflexionar ¿por qué los alumnos fracasan en la resolución de problemas?

En ocasiones los alumnos tratan de resolver los problemas recurriendo a procedimientos informales, pero se enfrentan a que esto, no es validado por el profesor y además lo considera incorrecto al no seguir el procedimiento que les indicó; entonces los alumnos empiezan a aplicar reglas o procedimientos que no les significan. Aprenden algoritmos sin comprenderlos, solo para obtener la calificación necesaria para aprobar el curso.

Es necesario considerar estas situaciones, para afirmar que el aprendizaje debe surgir de una necesidad del niño y de un contexto significativo que le permita experimentar, enfrentar situaciones que despierten su interés y le presenten un reto, darles espacios para generar con sus propias estrategias y

recursos, procedimientos informales y poco a poco, respetando sus procesos, lleguen a procesos más formales, favoreciendo la comprensión y la aplicación a diferentes situaciones.

En la actualidad se han realizado diversas investigaciones referentes al aprendizaje de las matemáticas. En los programas dados por la SEP y los libros de texto de nivel primaria se presentan continuos cambios, considerando la problemática mencionada anteriormente.

El Plan y programas de estudio 1993, de educación básica primaria (SEP 1993), propone la enseñanza de las matemáticas de una manera constructiva y enfatiza “la formación de habilidades para la resolución de problemas” (pp. 15), sugiere plantear problemas reales, que partan de situaciones contextualizadas, de interés para el alumno; que aprenda matemáticas “construyéndolas como herramientas frente a la necesidad de resolver ciertos tipos de problemas... generar sus propios recursos para resolver a partir de lo que ya saben” (SEP, 2002, p. 12).

La metodología propone solución de problemas como medio de construcción de conocimiento a partir de los saberes del alumno. El enfoque es claro, pero ¿qué sucede cuando los profesores siguen enseñando con un método comúnmente llamado transmisionista?, donde la enseñanza está centrada en el discurso o explicación del docente, orientada a la adquisición de conceptos y reglas, y el alumno tiene la tarea de repetir o hacer copia de la explicación del maestro, en ocasiones esta faena consiste en “aprender a hacer operaciones para luego aplicarlas a la solución de un tipo determinado de problemas” (SEP, 1993).

Los planes y programas de la Licenciatura para el curso de Matemáticas y su enseñanza I y II propone un modelo de enseñanza desde el constructivismo. Presenta una secuencia de actividades para cada contenido, de las cuales algunas son tomadas en cuenta para el desarrollo del curso y otras son implementadas por el docente titular de la asignatura, basadas en la necesidad o situaciones que el grupo presenta.

Al iniciar este trabajo de investigación, se determinó como campo de estudio la asignatura de Matemáticas y su enseñanza II, con el interés de tener un acercamiento a la práctica y poder intervenir en ella. Por tal motivo se realizaron observaciones y levantaron registros del desarrollo de la clase, durante un periodo de tres meses, el análisis arrojó varios puntos de interés para abordarlos como tema de investigación, entre los que más destacaron fueron: 1. La clase se desarrolla desde un modelo constructivista y algunos docente en formación al realizar sus prácticas internas toman este modelo. 2. En las actividades se presenta una carencia de momentos concretos de evaluación.

Los dos puntos se consideraban de importancia por parte del investigador, quien a su vez es el tutor de la asignatura, sin embargo al retomar el primer punto y tratar de dar cuenta del proceso que se sigue en la clase y determinar los factores que favorecieron para que los docentes en formación trabajaran desde este enfoque, se careció de precisión de varios elementos, situación que provocó las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es el proceso que se sigue en el curso?
- ¿El proceso que se sigue en el curso afecta para que los alumnos modifiquen sus esquemas de enseñanza o ya tienen dicho esquema?
- ¿Qué alumnos modifican este esquema?
- ¿Cómo lo modifican?

Estos cuestionamientos fueron el móvil que determinaron, para trabajar como tema de investigación el punto uno ya mencionado, con el fin de responder a las interrogantes planteadas y sin duda otras más, que se presentarán a lo largo de la investigación.

Una vez que se determinó el objeto de estudio, se inició un segundo momento de la investigación, con el curso de Matemáticas y su enseñanza I.

Los estudiantes de Licenciatura en Educación Primaria al iniciar el curso de Matemáticas y su enseñanza I, expresan que su principal expectativa del curso consiste en aprender los contenidos matemáticos y saber cómo

explicarlos, para que los alumnos de primaria le entiendan. Esperan que el maestro le enseñe cómo presentar dichas explicaciones, como si esto consistiera en palabras mágicas.

Enseguida se presenta una de las expresiones de los docentes en formación registrada en un diario de clase, en donde se ejemplifica la afirmación anterior

Al. A mi me interesa aprender el conocimiento y aprender a cómo explicarlo a mis alumnos (Diario del maestro, 3 de febrero del 2005). (Esto se presentó en 18 alumnos de 23).

Su preocupación principal es rellenar esos vacíos o deficiencias que tiene de contenidos, para dominarlos y poder explicarlos siguiendo el mismo esquema con el que fue enseñado. Incluso en sus primeras prácticas internas, al presentar su planeación, en el desarrollo de estrategias, resaltan “escuchará la explicación del maestro”, al desarrollar su práctica se evidencia este momento, algunos no dan tal explicación pero si expresan preocupación por no darla.

A los profesores les cuesta muchas veces romper o modificar esquemas, quieren seguir enseñando como a ellos les enseñaron. Ortiz (2001) afirma que el esquema anterior “no es fácil de modificar ya que representan el punto de referencia desde el cual se formó el docente” (pp. 54), ya está determinada la tarea del profesor y del alumno; y la misma sociedad exige en ocasiones este rol, en donde al profesor le compete la explicación y al alumno la mera mecanización del procedimiento por repetición.

Es por ello que se constata la necesidad de realizar una investigación en donde resulte pertinente revisar el desarrollo del curso, lo que cotidianamente se da en el aula, y si se da una transferencia del aprendizaje obtenido en el aula.

Este trabajo de investigación tiene como objetivo, primero: Dar cuenta de qué estrategias se vale el docente, para que el alumno de Licenciatura en Educación Primaria se apropie del enfoque actual de la enseñanza de las matemáticas, fundamentado en el constructivismo y segundo: Si los docentes en formación transfieren este aprendizaje a su labor docente y en este caso, cómo.

Uno de los propósitos de la asignatura de Matemáticas y su enseñanza consiste en que los docentes en formación conciban el proceso enseñanza-aprendizaje, desde un modelo constructivista.

b) PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Esta situación genera las siguientes preguntas de investigación:

¿Cómo se apropian los alumnos del método constructivista, cuando se les enseña con y sobre el mismo?

¿Cómo lo transfieren a su práctica docente?

Esta pregunta a su vez llevó a la elaboración de preguntas secundarias:

¿Qué elementos caracterizan una clase desarrollada desde un enfoque constructivista?

¿Qué estrategias favorecen la aprehensión del método constructivista?

¿Cómo el docente da cuenta de su aprehensión?

¿Qué papel juega el profesor en el desarrollo de las actividades matemáticas?

¿Qué papel juega el alumno en el desarrollo de las actividades matemáticas?

¿Qué estrategias se abordan en la clase?

¿Cuáles son los factores que favorecen para que se dé o no, la transferencia del aprendizaje en el aula?

Se parte del supuesto de que si los docentes en formación al construir su conocimiento se dan cuenta qué hacen para aprender, entonces podrán ayudar a los alumnos a construir su aprendizaje.

La investigación que se realizó fue de tipo cualitativo. Este tipo de investigación permite un modo de pensar sistemático acerca de lo que ocurre en

el contexto escolar y en la propia aula, da la posibilidad de intervenir en ella con la intención de mejorarla. “Un mejor hacer sólo es posible gracias a un mejor comprender” (Barnechea, 1998).

La investigación cualitativa se interesa por estudiar casos específicos, considera las individualidades. Parte desde el lugar en donde se va a realizar la investigación, el investigador se encuentra en el contexto, se interesa más en el cómo que en cuántos, dadas estas características de dicho método y las bondades que presenta en el campo educativo, es por lo que se considera pertinente su aplicación en esta investigación.

Se pretende por medio de la sistematización, hacer una reflexión de la práctica y desde la práctica. Como Schön (citado por Pérez, 1994, pp. 27) afirma, “se trata de una reflexión sobre la acción”. Para lograr esta reflexión, se recurrió a la etnografía, apoyándose en la observación participante.

c) JUSTIFICACIÓN

A lo largo de la historia el campo de la educación matemática “ha suscitado la necesidad de reflexionar acerca de la composición de este campo, las características de sus objetos de estudio y las distintas aproximaciones teóricas y metodológicas con las que éstos se aborda” (Waldegg, 1995, p. 32).

Se han realizado investigaciones tanto de tipo cuantitativo como cualitativo, algunos de estos estudios centrados en el alumno, explorando sus habilidades, competencias, dificultades, procesos cognitivos; otros estudios se han centrado sobre los contenidos de las matemáticas, o sobre la didáctica de las matemáticas, en los cuales se encuentran estudios realizados por Dienes y Brousseau, quienes consideran la enseñanza de las matemáticas en el aula como un campo de investigación. En México también se han realizado estudios en esta línea, “centrados en el diseño, análisis y experimentación en el salón de clases de secuencias didácticas, con un enfoque constructivista del aprendizaje” (Waldegg, 1995, p. 53).

Otras investigaciones se centran en el análisis del currículo de matemáticas; en los programas y materiales de desarrollo curricular, atendiendo solo a los programas, más no a su ejecución. Sin embargo, sobre los estudios referentes a conocimientos, concepciones y prácticas del maestro, Waldegg (1995) afirma que es una de las líneas menos trabajada en México, y que estudios sobre la formación de maestros es casi nula.

El tema que se aborda en esta investigación se ubica en esta última línea, la cual pretende dar cuenta de qué estrategias se vale la profesora, para que el alumno de Licenciatura en Educación Primaria, se apropie del enfoque actual de la enseñanza de las matemáticas basado en el constructivismo, y cómo lo transfiere a su labor docente.

Es necesario el esfuerzo por contextualizar las matemáticas, para que cobren sentido y significado; el alumno las construye desde sus interacciones sobre los objetos, dichas acciones lo llevan a una reflexión que le permite interiorizar las acciones y construir sus conocimientos, en donde el razonamiento lógico no es impuesto sino resultado de sus reflexiones y abstracciones.

Al respecto el maestro juega un papel importante, pero diferente a como comúnmente se le ha visto, tanto maestro como alumno deben ser creativos en su desempeño, ahora su preocupación será proporcionar acertadamente las estrategias y herramientas necesarias para el aprendizaje de los alumnos, teniendo una función de mediador, por consiguiente, el maestro debe tomar una actitud diferente, ya no consiste en el discurso sino en las competencias y estrategias de que se vale para que el alumno aprenda.

Desde esta perspectiva es importante dar cuenta por medio de esta investigación cómo el docente en formación se apropia de este método y cómo lo aplica a su práctica docente.

La enseñanza de las matemáticas ha dado un giro. La instrucción se ha transformado de dirigida, autoritaria y lineal de parte del maestro en una construida por el mismo alumno con el profesor como guía o mediador en una interacción recíproca.

Los resultados de este estudio, tienen la finalidad de dar aporte a este rubro de la investigación y a la formación de profesores, repercutiendo en la labor docente y en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

CAPÍTULO II

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

A lo largo del trabajo se habla de enfoque actual de la enseñanza de las matemáticas y del método constructivista. En este apartado se aborda el constructivismo como método para la construcción del conocimiento matemático.

a) CONSTRUCTIVISMO

Concepto

El hombre es influido en sus aprendizajes por su entorno y por su cultura y la interacción que realiza con ellos. Con base en estas interacciones y sus capacidades personales el niño y cualquier persona construyen sus conocimientos.

Al hacer referencia a la construcción de conocimientos, se trata no solo de comprender el producto terminal en sí, ni tampoco al niño aisladamente, sí con sus individualidades pero con todos los mediadores que intervienen en el proceso y el proceso mismo; esto “permite entender por qué el aprendizaje de unos mismos saberes o formas culturales no dan lugar a una uniformidad en los significados” (Coll 1997, pp. 25).

Esta inquietud de dar cuenta de cómo el hombre aprende, de cómo se produce el conocimiento, ha dado lugar a diferentes corrientes y paradigmas, desde la antigüedad hasta la actualidad, todo con el fin de comprender al hombre mismo.

Kant (citado por Moreno y Waldegg, 2004) postuló que el conocimiento es el resultado de un proceso dialéctico entre el sujeto y el objeto de conocimiento, pero este conocimiento no permanece estático, sino que las estructuras cognitivas se van modificando. A partir de este postulado el conocimiento es considerado no como algo que se inyecta o como copia de una

realidad externa e independiente del sujeto que conoce, sino algo que se construye y donde la experiencia y las interacciones juegan un papel primordial.

El hombre construye su conocimiento al interactuar con su cultura, con su entorno y con sus iguales, en una reflexión que lo lleva de un contexto interpsicológico a un mundo intrapsicológico. Dentro de esta idea de que el hombre es un ser cognoscente y como tal construye sus conocimientos, se forja el enfoque constructivista.

“El constructivismo surge como una corriente epistemológica” (Díaz Barriga y Hernández, 2005) se interesa por la formación del conocimiento. Al entrar en el campo educativo plantea la explicación “del psiquismo humano” (Coll, 1997) con la intención de comprender la enseñanza y el aprendizaje. Actualmente propuestas curriculares, pedagógicas y didácticas se fundamentan y justifican en esta corriente.

El principio central del constructivismo “asume que el estudiante es un ser activo que procesa constantemente información y va construyendo sus conocimientos... a partir de sus observaciones, reflexiones y pensamientos lógicos” (Kingley y Vadillo, 1999, pp. 3), cada individuo construye su realidad subjetiva.

Carretero (1997, pp. 24) define el constructivismo como “la idea de que el individuo no es simple producto del ambiente ni resultado de su disposiciones internas, sino una construcción propia, que se produce día a día como resultado de las interacciones entre esos factores”. El sujeto aprende, cuando es capaz de crear una representación personal respecto a un objeto de la realidad o contenido que se pretende aprender. Esa elaboración implica aproximarse a dicho objeto de conocimiento con la finalidad de aprehenderlo, no se trata de un acercamiento sin un referente desde la nada, sino desde las experiencias, intereses y conocimientos previos.

El constructivismo se centra en “la actividad mental constructivista de las personas en los procesos de adquisición del conocimientos” (Coll, 1997, pp. 6). Considera al alumno como un ser activo, protagonista de su conocimiento y construye su aprendizaje mediante su propia experiencia, dándole significado.

La actividad mental es la que condiciona y mediatiza todo el proceso; diversas corrientes psicológicas comparten este principio, pero cada una pone énfasis en diferentes mecanismos de influencia. La teoría genética de Piaget, la teoría de la asimilación de Ausubel, la teoría socio-cultural de Vigotsky.

En la perspectiva constructivista, el eje es la actividad del sujeto, el conocimiento es siempre contextual y nunca separado del sujeto, en el proceso de conocer el sujeto va asignando al objeto de conocimiento una serie de significados. Conocer es actuar, pero conocer también implica comprender de tal forma que permita compartir con otros el conocimiento, en esta interacción de naturaleza social, la negociación de significados es primordial. El desarrollo personal no puede ser posible al margen de una sociedad o cultura. (Coll, 1997).

Constructivismo y educación.

La educación como cualquier actividad parte de una realidad concreta, pero a su vez actúa en ella, modificándola (Coll, 1997); el hombre, para acercarse a esta realidad lo hace desde sus propios esquemas de conocimiento, en esta interacción le permite desarrollar sus propias ideas o razonamientos los cuales no se construyen en el vacío, sino a partir de sus experiencias y conocimientos previos (Sastre y Moreno, 1996).

“La educación no solo tiene el objetivo de transmitir contenidos sino de enseñar a pensar” Carretero (1997, pp. 60). Enseñar a pensar conlleva todo un proceso y participación activa cognitivamente de parte del sujeto que aprende, este proceso es favorecido por las interacciones que se dan entre el alumno y los contenidos a aprender. Sin embargo, en este enfoque, el maestro también juega un papel importante como mediador en el proceso de construcción del conocimiento, que tiene como eje central al alumno y al proceso de construcción.

Anteriormente la enseñanza se preocupaba fundamentalmente por los contenidos, lo que importaba era que el alumno como buen receptor fuera capaz de reproducir el conocimiento que se le enseñaba, actualmente es necesario comprender cómo se elabora el conocimiento, y que su fuente está en la interacción que el sujeto hace con el objeto de conocimiento. En la medida que el niño interactúa y se enriquece de experiencias realizará interiorizaciones, esta claro que no es el objeto el que produce el conocimiento en sí, sino la acción que se ejerce sobre el objeto.

A enfoque constructivista, le interesa conjuntar el cómo y el qué de la enseñanza, y considera como idea central, enseñar a pensar y actuar sobre contenidos significativos y contextualizados (Díaz-Barriga y Hernández, 2005), donde el alumno construye sus propios conocimientos, los cuales no se conciben como una copia o reproducción intacta de la realidad, como eran vistos tradicionalmente, sino que el conocimiento se construye a partir de las experiencias. En la medida que interactúa con el objeto de conocimiento, estos aprendizajes no permanecen estáticos, sino que van cambiando.

El alumno al construir su conocimiento, establece relaciones significativas entre los conocimientos previos y la nueva información llegando a una comprensión. Este conocimiento se construye cada día como resultado de las interacciones sociales y afectivas, llegando a un plano interpsicológico, como respuesta a una situación.

Díaz y Hernández (2005) sostienen que la finalidad de la educación en los centros educativos es promover el desarrollo óptimo del alumno, propiciando una actividad mental constructiva desde su entorno cultural. Le permite situarse en el contexto social y cultural del que forma parte de una manera creativa, constructiva y crítica. Aprende de una cultura, interactúa y a su vez es él mismo quien va a transformar dicha cultura. Se puede afirmar que se establece una correspondencia biunívoca, la cultura aporta a la construcción del conocimiento y a su vez este mismo conocimiento la modifica.

De acuerdo con Coll (1997) la educación escolar se caracteriza por comprender actividades intencionales, sistemáticas y planificadas. La

construcción del conocimiento en el contexto escolar, es el resultado de un proceso de interacciones que se establecen entre tres elementos: el alumno que aprende, el contenido sobre el que versa el aprendizaje y el profesor que ayuda al alumno a construir significado y dar sentido a lo que aprende.

Función del docente

El enfoque constructivista indica que el alumno es quien construye su conocimiento, pero el alumno por sí solo, aislado de un contexto no lo puede construir, necesita de elementos que le sirvan como mediación, y que le permitan pasar del plano interpsicológico a un plano intrapsicológico. El aprendizaje es el resultado de sus propias reflexiones y razonamientos, partiendo de sus experiencias y de sus capacidades potenciales.

El profesor debe permitir que el alumno encuentre y haga sus propias reflexiones, para generar una reconstrucción de sus conocimientos y un significado. Desde este punto de vista el maestro “se constituye en un organizador y mediador en el encuentro del alumno con el conocimiento” (Díaz-Barriga y Hernández, 2005). Esto no es tarea fácil, no se trata de que su papel sea indicar, mostrar los objetos a lograr, preparar las actividades y dejar que el alumno se las ingenie solo. Debe saber proponer y presentar las actividades o estrategias, para favorecer en el alumno la construcción sus aprendizajes, que le signifique y lo pueda transferir a otras situaciones de la vida.

Es necesario que el profesor al presentar la tarea o situación-problema, considere los recursos que el alumno necesita para enfrentar con éxito la tarea y proporcione las mediaciones pertinentes; esto podrá darse en la medida en que interactúe con el alumno, tome en cuenta el esquema mental del mismo, promueva la experimentación y, entre ambos, gestionen el proceso de participación.

Vigotsky (citado por Tharp y Gallimore 1988), indica como una necesidad en la enseñanza aprendizaje las mediaciones, que sirven de andamiaje en la

construcción del conocimiento, pero si la tarea que se presenta, esta distante o fuera de la zona de desarrollo potencial (ZDP), por mas que el maestro explique, el alumno difícilmente comprenderá, el maestro debe conocer todo lo que conlleva trabajar un contenido específico, los recursos, las estrategias y competencias con los que cuentan los alumnos y las herramientas que debe proporcionar para facilitar el aprendizaje.

El maestro para ser un buen mediador, necesita conocer a sus alumnos en su desarrollo cognitivo, reconocer la ZDP de cada uno de ellos y presentar situaciones de aprendizaje dentro este nivel.

Es necesario determinar los conocimientos que se van a trabajar en el aula, detectar si se encuentran dentro o fuera de la ZDP y, si se encuentran fuera, determinar qué tan distantes, ya que no podrán ser aprendidos. Es importante lo que ya se mencionaba, que el maestro debe ser sensible y reconocer en cada uno de sus alumnos estas zonas, no en todos se da igual, ni es uniforme para todos los contenidos; en cada individuo varían.

¿Qué hacer cuando el alumno se encuentra fuera de esta zona potencial? Es necesario abrirlas y se pueden abrir por medio de la interacción entre el sujeto experto y el aprendiz, el maestro tendrá que mediar para fortalecer las zonas y el alumno pueda desempeñarse, una vez que se encuentra en este estado potencial de aprendizaje, poco a poco se tendrá que desprender de las mediaciones.

Una vez que se encuentre en esta zona tendrá que ir recurriendo a sus propias habilidades y conocimientos previos, a sus experiencias; irá teniendo dominio de las acciones y podrá seguir por sí mismo su propio aprendizaje; el maestro tendrá que saber en qué momentos debe ir retirando esa mediación y respetar sus procesos. El objetivo pues, de la mediación, es ayudar a sus alumnos a tomar el control de su propio aprendizaje.

Vigotsky (citado por Tharp y Gallimore 1988, pp. 213) afirma “enseñar consiste en ayudar al desempeño a través de la ZDP... enseñar despierta y trae a la vida aquellas funciones que están en un estado de maduración que yacen en la ZDP”. Tharp y Gallimore (1988) mencionan varios medios para ayudar en

la ejecución: el modelamiento, manejo de contingencias, retroalimentación, instrucción, preguntas, estructuración cognitiva.

Las tres últimas favorecen en especial a una interacción y colaboración entre el maestro y el aprendiz. Se considera que estos medios siempre han sido utilizados por el maestro, sin embargo, el qué y cómo se plantea la actividad puede dar lugar a procesos muy diferentes.

El papel del maestro es de mediador, como ya se dijo, entre el sujeto que conoce y el objeto de conocimiento para que se dé precisamente el conocimiento, pero también una función del maestro es propiciar un trabajo colaborativo entre iguales. Al alumno le corresponde ser un sujeto activo, competente, junto con los demás compañeros que a su vez pueden también ser mediadores, protagonistas y productores de múltiples interacciones sociales.

Díaz-Barriga y Hernández (2005, pp. 9) resumen el papel que juega un docente constructivista en lo siguiente:

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

Ortiz (2001, pp. 45) define la función del docente desde un enfoque constructivista:

- El docente atiende y toma en cuenta los intereses y necesidades del alumno en el proceso de aprendizaje, para trabajar en función de los contenidos, prioridades y propósitos.
- Construye una dirección de su enseñanza, en función de la formación de sus alumnos, de sus características y no solo apegada a los contenidos programáticos. Debe tener claro el tipo de competencias que conformarán lo que quiere lograr en sus alumnos, considerando las necesidades de formación que demanda la sociedad presente y les prepara para el futuro.
- Atiende a sus alumnos respetando las individualidades y la etapa de desarrollo (física, afectiva y cognitiva) que transitan.
- Considera el proceso de formación para la elaboración de sus propuestas de trabajo que le permitan al alumno resolver sus dudas, sus miedos y sus necesidades de aprendizaje.
- Debe tener una postura abierta y flexible, de diálogo a las necesidades de sus alumnos

De acuerdo con Maruny (citado por Díaz-Barriga y Hernández 2005) enseñar no es sólo proporcionar información, sino ayudar a aprender y para ello el docente debe tener un buen conocimiento de sus alumnos, cuáles son sus conocimientos previos respecto a la tarea que se va a trabajar, su estilo de aprendizaje, los motivos intrínsecos y extrínsecos que los animan o desalientan, las actitudes y valores que expresan referente al contenido.

Asumir un paradigma constructivista en el aula implica una praxis distinta a la tradicional: involucra un constante respeto al proceso de aprendizaje del alumno, una planeación que se centre en los procesos propios del alumno para la construcción de unos saberes, el uso de andamiaje cognitivo.

El docente como mediador, tiene como función crear situaciones y actividades con la intención de promover la adquisición de determinados saberes y formas culturales.

b) LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Constructivismo y conocimiento matemático

La educación no se ha quedado ajena a todos estos postulados de los autores de la corriente constructivista, en lo que respecta a las matemáticas, estas ideas han permeado a la enseñanza y aprendizaje de este campo. Las matemáticas son reconocidas como una actividad reflexiva y la interiorización de las acciones es el generador del conocimiento. Desde esta corriente se considera que el aprendizaje de algunos conocimientos requiere una actividad propia del sujeto cognoscente. Chamorro (2003, pp. 40) lo resume en esta frase “aprender matemáticas significa construir matemáticas”

Según Piaget (citado por Kaplan, Yamamoto y Ginsburg. 2001) la educación tiene que tomar en cuenta la participación del alumno en el proceso de aprendizaje, ya que el conocimiento es construido activamente por él, a través de sus observaciones e interacciones con el medio.

Actualmente la educación matemática se enfrenta ante el problema que el alumno no asocia lo que aprende en la escuela con su vida diaria. En la misma escuela cuando se le presentan problemas, muchas veces el niño expresa: yo sí se resolver problemas, solo que no sé qué operación se tiene que hacer, las operaciones sí las sé hacer, pero los problemas no, ante estas expresiones cabría preguntarse ¿qué sucede para que el alumno presente dificultad en la resolución de problemas?

De acuerdo con Kaplan, Yamamoto y Ginsburg (2001) dentro del conocimiento matemático se puede encontrar el informal y el formal. El conocimiento informal se inicia o desarrolla fuera de la escuela, mediante la interacción espontánea con el medio y por imitación de los adultos, por ejemplo el conteo, la noción de más o la comparación de parte con parte en relación a un todo. Este tipo de conocimiento es importante porque constituye la base para la construcción de conceptos y procedimientos matemáticos formales.

El conocimiento formal, se adquiere en la escuela, lo definen como “un sistema organizado, codificado y escrito, desarrollado a lo largo de siglos y transmitido por medio de un proceso sistemático”. Se construye a partir de lo que ya se sabe.

Una dificultad en el aprendizaje se puede presentar cuando el docente no considera los conocimientos previos de los alumnos, y fundamenta su enseñanza en la memorización sin comprensión de procedimientos para la resolución de una operación aritmética, para obtener respuestas correctas, sin error. Al trabajarse de esta manera el alumno difícilmente les encuentra sentido a las matemáticas escolares. Kaplan, Yamamoto y Ginsburg (2001) afirman que la comprensión verdadera debe incluir la creación de vínculos armoniosos entre los procedimientos y los conceptos formales e informales.

El enfoque actual de las matemáticas afronta este reto. Busca que el alumno al resolver los problemas aprenda matemáticas y no como anteriormente se abordaban los contenidos, primero aprendían las operaciones y luego las aplicaban a problemas, ahora es inverso, en los problemas el alumno irá construyendo sus conocimientos matemáticos, en donde puede hacer uso de sus recursos informales.

Desde esta perspectiva y de acuerdo con Chamorro (2003, pp. 44) el aprendizaje no se reduce a una simple memorización o a un condicionamiento, “rara vez se aprende sin que estos no sufran con el tiempo modificaciones, por lo que aprender supone “volver a empezar, extrañarse, repetir comprendiendo lo que se hace y por qué se hace”, es un proceso de reconstrucción de un equilibrio entre el sujeto y la situación problema, por este motivo la enseñanza de las matemáticas propone partir de situaciones que provoquen perturbaciones cognitivas con la intención de suscitar un aprendizaje.

La teoría piagetiana postula que las personas construimos el conocimiento a partir de las propias acciones y de la coordinación de las acciones y que nadie puede ser sustituido en esta tarea, cada quien construye sus propios conocimientos, con mediaciones de otros (Coll, 1983). De aquí que

una perspectiva pedagógica consistirá en proporcionar a los alumnos las ocasiones propias para favorecer el aprendizaje.

Es necesario respetar la etapa de desarrollo en que se encuentre el educando y conocer con detalle el camino que éste sigue para la construcción de conocimientos específicos, el maestro también debe conocer los procedimientos mediante los cuales el alumno se apropia de un conocimiento matemático.

En la construcción de conocimientos matemáticos, los alumnos deben partir de situaciones concretas y contextualizadas, considerando los procesos cognitivos; a fin de favorecer actividades que les brinden experiencias significativas, lo cual implica partir de acuerdo a las necesidades reales que el alumno presenta. Un punto importante a abordar dentro de este proceso es el diálogo, la interacción y la confrontación de puntos de vista que ayuden al aprendizaje y a la construcción de conocimiento.

Durante el proceso de construcción, el alumno recurre a conocimientos previos que le permitan encontrar significado al nuevo contenido, esta búsqueda es una necesidad cognitiva. Es necesario que en el campo de las matemáticas se desarrolle una abstracción reflexiva, pero para llegar a este punto se debe partir de acciones que le permitan al alumno pasar del plano concreto al abstracto por medio de acciones interiorizadas. De un conocimiento informal a uno formal.

De acuerdo con Waldegg (1995, pp.37) el lenguaje juega un papel primordial para que se logren dichas abstracciones reflexivas, “mediante un lenguaje formal (simbólico) se opera un cambio en el plano de la representación... la abstracción es el resultado de un cambio en el nivel de representación”.

En las matemáticas el conocimiento parte de las experiencias que el alumno construye por medio de las interacciones que tiene con los objetos concretos, con su entorno y con sus iguales. El tránsito de lo concreto hacia lo abstracto va sustancialmente vinculado a la posibilidad de generar relaciones y estructuras a partir de las acciones que ejerce sobre los objetos de

conocimiento. En la medida en que se dan dichas acciones, crece el entramado de significados, favoreciendo la abstracción reflexiva.

Refiriéndose a las representaciones Vergnaud (1991) sostiene que la representación no se reduce solo a la noción de símbolo o signo sino al concepto mismo. El conocimiento consiste en gran medida en establecer relaciones y organizarlas en sistemas. El niño logra y comprende las relaciones de acuerdo a las experiencias que va teniendo. Estas relaciones y transformaciones le permiten construir representaciones mentales que le acceden a comprender la realidad.

Pessoa (citado por Ortiz, 2001, pp. 74) considera tres principios básicos para el desarrollo de la enseñanza desde el constructivismo:

- El alumno es constructor de su propio conocimiento
- El conocimiento a enseñar debe partir de los conocimientos que el alumno posee
- El conocimiento es una construcción continua.

Piaget, Vigotsky y Ausubel (citados por Ortiz, 2001, p. 75) mencionan dos principios básicos:

- La acción del sujeto sobre el objeto
- La interacción entre los sujetos.

Dentro del campo de las matemáticas es necesario considerar ambos principios, si se quiere abordar una enseñanza desde el enfoque actual.

Enfoque actual de la enseñanza de las matemáticas.

El enfoque previsto en los planes y programas de educación básica de la enseñanza de las matemáticas se fundamenta en el constructivismo y resalta la resolución de problemas, partiendo de situaciones problemáticas de interés

para el alumno. Se pretende que las matemáticas sean un producto del quehacer y su proceso de construcción esté sustentado en abstracciones sucesivas (SEP, 1993).

Una característica importante de este enfoque es que se centra en el alumno, otra es la importancia que otorga a la formación y no a la información, la práctica considera el qué y cómo se aprende un determinado contenido.

Otra idea básica de los planes y programas (SEP, 1993) se refiere al cómo del proceso enseñanza aprendizaje; expone la solución de problemas como un medio de construir conocimientos a partir de los saberes del alumno (Ortiz, 2001).

Se quiere que el alumno aprenda matemáticas construyéndolas como herramientas que le permitan resolver una necesidad planteada en una situación problema, la cual le implique un reto y que pueda anticipar su solución haciendo uso de sus conocimientos previos, comparando sus resultados y su forma de solución; acciones que permitan a los alumnos reconstruir procedimientos y conceptos (SEP, 2002). Se ve necesario desde este modelo pedagógico que el alumno, dialogue, prediga, investigue, argumente, exprese sus procedimientos y los justifique.

Cuando se ven las matemáticas desde este ángulo, la enseñanza y aprendizaje cambian su dirección, como lo afirma Vigotsky (citado por Baquero, 1997) un buen aprendizaje debe operar sobre los niveles superiores de las zonas de desarrollo próximo, la enseñanza debe ir a la cabeza de los procesos de desarrollo. “El conocimiento matemático es una construcción social de una cultura a través de su historia., pero a su vez tiene que ser reconstruida por cada nuevo miembro de la cultura, a través del uso del lenguaje” (Gómez, 1997, pp.17), para lograr esto la labor del maestro debe ser de mediador, en donde conozca los contenidos y los procesos que implica desarrollar dichos contenidos.

Otro aspecto importante que se debe considerar es permitir que se aprenda con base a ensayo y error, ya que si lo que se le pide al alumno es sólo dar respuestas precisas o memorísticas, no se le permite que experimente

e interactúe con confianza tratando de explicar y dar cuenta de sus respuestas y de sus procesos de construcción, el alumno probablemente pierda el sentido de las matemáticas, las vea como algo mecanizado, en donde lo principal será darle gusto al maestro, o buscar la respuesta que supone le va a satisfacer al maestro.

Es necesario que el maestro facilite situaciones de enseñanza que lleven al aprendizaje y que éste favorezca los procesos de desarrollo en los niveles superiores; el educando logre un dominio sobre los propios procesos de aprendizaje, permitiéndole autonomía y control de sus propios procesos cognitivos.

Es fundamental que el maestro cuente con las herramientas necesarias que le permitan analizar y presentar situaciones didácticas que faciliten estos procesos de aprendizaje (SEP, 2002), este enfoque demanda mayor actividad de parte no solo del educando sino también del educador; una actividad creativa, en donde cada estudiante tiene que construir sus propias estrategias para la resolución de un problema.

Resolución de problemas

“Es en la resolución de problemas donde los conocimientos matemáticos se visten de significado. Los problemas son a la vez fuente y criterio de verdad de los conocimientos para el niño” (Fuenlabrada, et al., 1991, pp. 81)

Hablar de resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas no es una novedad, estos siempre han estado comprendidos en el currículum de las matemáticas. Charnay (1997, pp. 51) afirma al respecto: “la actividad de resolución de problemas ha estado en el corazón mismo de la elaboración de la ciencia matemática. ¡Hacer matemáticas es resolver problemas!

Por tanto si los problemas son los que le han dado sentido a las matemáticas, entonces ¿cómo hacer para que en la enseñanza de las matemáticas, los conocimientos enseñados tengan sentido para el alumno? El

mismo autor responde “el alumno debe ser capaz no sólo de repetir o rehacer, sino también de resignificar en situaciones nuevas, de adaptar, de transferir sus conocimientos para resolver problemas” (Charnay, 1997, pp. 53)

Una de las ideas básicas y centrales de los planes y programas de estudio es el que se refiere al cómo del proceso enseñanza-aprendizaje. En la asignatura de matemáticas se pretende que sea el la solución de problemas el medio para construir conocimientos.

En cuanto a teoría, ésto es muy concreto, pero ya para desempeñarlo en la práctica la representación de resolución de problemas es muy amplio y complejo. Primero se necesita tener una idea clara sobre a qué se refiere al decir resolución de problemas, ¿qué se concibe como problema? y ¿resolución de problema? Cada docente tiene su constructo sobre este concepto, su punto de vista sobre qué es la matemática, qué es hacer matemáticas, ¿cómo aprenden los alumnos?

Entonces aunque el enfoque es el mismo, cada docente lo trabajará desde su propia ideología construida por sus experiencias, su historia y sus creencias, las demandas de la institución, de la sociedad y a partir de esta conceptualización, propondrá sus estrategias de aprendizaje.

Charnay (1997) considera que para la elaboración de una situación de enseñanza influyen las relaciones que se establezcan entre maestro-alumno-saber y los roles que se les asigne a cada uno de ellos. En los planes y programas (SEP, 1993) para la enseñanza de las matemáticas considerando estas relaciones se propone un modelo que el mismo autor llama “aproximativo, centrado en la construcción del saber por el alumno.

Con base en este modelo se asume la postura en la resolución de problemas como recurso de aprendizaje. El término “problema” utilizado desde este modelo pedagógico, no se reduce a una situación enunciado-pregunta, sino a una situación-alumno-entorno.

Ante la situación-problema, el alumno por medio de la acción busca un procedimiento de resolución, apoyada dicha acción en los saberes previos de los alumnos “para lograr nuevos significados” (Ortiz, 2001, pp. 58). Este

proceso de solución, genera la construcción de conocimientos más significativos, lo cual permite rehacer las estructuras mentales que ya se tienen.

Desde esta perspectiva según Brousseau (1997) para que se de una situación de aprendizaje es necesario que la respuesta inicial sólo permita al alumno utilizar una estrategia de base con la ayuda de sus conocimientos previos; pero luego esta estrategia debe mostrarse lo suficiente ineficaz para que el alumno se vea obligado a realizar acomodaciones para responder a la situación propuesta. “Cuando el alumno pasa de la estrategia de base a la nueva se dice que ha construido un nuevo conocimiento” (Chamorro, 2003, pp. 42).

Fuenlabrada, et al., (1991) hacen un recorrido de las diferentes concepciones y funciones que se le han otorgado a la resolución de problemas en el currículum de las matemáticas en la educación, el cual se presenta a continuación:

- Se enseña un algoritmo (prioridad de la enseñanza), una vez conocido y dominado se procede a aplicarlo para resolver problemas. Se puede decir que el procedimiento a seguir era: lección, ejercitación, problema.

Este modelo se dio en programas de los años cuarenta.

- Se enseña un contenido a partir de un problema cuya solución es explicada por el manual y el profesor, una vez resuelto tal problema, se procede a resolver otros similares con el procedimiento que el manual y el profesor señalaron al alumno.

Una idea fundamental de este enfoque es enseñar una operación en el contexto de un problema.

Este modelo se dio en programas de los años sesenta.

- En aritmética y en matemáticas no se trata de enseñar un concepto o algoritmo como primer paso del aprendizaje. Se trata más bien de utilizar instrumentos de resolución los saberes con que cuentan los alumnos y a partir de su utilización, proceder a su enriquecimiento y formalización como conocimiento matemático.

Este último modelo es el que se aborda en los planes y programas (SEP 1993) y que se retomó en párrafos anteriores de una manera más amplia, desde diferentes autores.

Desde este último modelo, una tarea central del maestro, será conocer los saberes con los que cuentan los alumnos al iniciar la clase y considerarlos para el tipo de situación problema que les presentará, de modo que puedan a partir de estos conocimientos previos dar inicio a la solución del problema.

Sin embargo además de la acción del sujeto, se requiere de la interacción con el contexto del problema, el intercambio, confrontación consigo mismo y con sus compañeros y maestro.

Aprendizaje significativo

El enfoque actual de las matemáticas pretende que el conocimiento de las matemáticas sea significativo. Ortiz (2001, p.45) afirma que “se asume la necesidad de un aprendizaje significativo de las matemáticas y no un aprendizaje memorístico de hechos, definiciones o teoremas” ni tampoco una mera mecanización de procedimientos.

De acuerdo con Charnay (1997) uno de los objetivos esenciales de la enseñanza de las matemáticas es que lo que se enseña esté cargado de significado, tenga sentido para el alumno.

Un aprendizaje es significativo cuando puede relacionarse de modo no arbitrario con lo que ya sabe, es decir es capaz de incorporar el nuevo conocimiento a las estructuras cognoscentes, relacionándolo con conocimientos ya construidos (Pozo, 1989; Díaz y Hernández, 2005).

El aprendizaje de las matemáticas debe construirse desde acciones de la vida ordinaria, en donde el alumno aprenda no por discursos del maestro, aislados de significados, sino por las reflexiones que le permitan realizar las acciones mismas que realice al actuar sobre los objetos de conocimiento. Es necesario partir de una acción concreta que le permita llegar a una abstracción,

cargada de comprensión, en donde sea capaz de establecer relaciones y que estas relaciones le permitan construir representaciones mentales, las cuales lo lleven hacer una transferencia del conocimiento y poderlo aplicar a otros contextos.

Carraher (1997) sostiene que en la enseñanza de las matemáticas tradicionales no se consideran los conocimientos previos, así por ejemplo si lo que se quiere abordar es un tema relacionado a la división, el maestro explica el proceso y el alumno lo aprende por repetición, memorizando un procedimiento al realizar una serie de operaciones, que lo llevarán por medio de la mecanización al dominio de la ejecución, pero muchas veces sin la comprensión del proceso. Se trabaja en dos líneas por un lado la mecanización de las operaciones y por otra resolución de problemas. Sin embargo la situación que muchas veces se da cuando se trabaja de esta manera, es que el alumno ve divorciadas las operaciones de los problemas.

Cuando se plantean problemas matemáticos en el aula, en ocasiones tanto el maestro como el alumno, están más preocupados por la aplicación de una fórmula que por el proceso que se siga en su resolución ó en detectar los elementos que pueden favorecer la resolución, en estos casos el significado se pierde porque la atención está no tanto en la resolución desde la comprensión, sino la aplicación de una regla, algoritmo. Esta preocupación es tanto para el maestro como para el alumno. (Carraher, 1997).

Ausubel (citado por Ortiz, 2001) afirma que los aprendizajes que se dan son de diferente tipo, uno puede ser el memorístico que consiste en una repetición sin comprensión, y otro el significativo, que parte de los conocimientos ya poseídos y estos permiten hacer relaciones con el nuevo conocimiento creando redes de significado en nuestras estructuras cognitivas.

Para que se de un aprendizaje significativo se propone:

- Que el material que se va a aprender posea significatividad lógica.
- Que entre el material de aprendizaje y los conocimientos previos de los alumnos exista una distancia potencial. No tan lejana que

se pierda el interés, pero tampoco tan cercana que no le implique un reto.

- Que exista interés y esfuerzo por parte del alumno por aprender.
- El individuo debe poseer una cantidad básica de información sobre el tema a tratar.

Hernández (citado por Ortiz, 2001, pp. 87).

Es importante que el docente al trabajar un contenido considere estos aspectos, que propicie situaciones didácticas que favorezcan aprendizajes significativos; en donde al alumno se le permita investigar, construir, discutir, argumentar y dar cuenta de sus procesos.

c) TRANSFERENCIA DEL APRENDIZAJE

Las matemáticas se dan como respuesta a preguntas que surgen a partir de necesidades que se le van presentando al hombre y que en este afán de responder a problemáticas específicas se fueron construyendo, sistematizando y teorizando. El problema actual es que en la enseñanza de las matemáticas solo se trabaja la última parte: la teoría; pero simplificada. Esto ha ocasionado que el maestro las enseña tan simplificadas y fuera de un contexto, que el niño no les encuentra significado.

Es evidente en la educación actual, la dificultad de que el alumno sepa transferir o aplicar conocimiento cuando se les cambia de contexto. Un problema al que se enfrenta la enseñanza de las matemáticas, es la descontextualización que se da al abordar los contenidos. En lugar de aprovechar y respetar el aprendizaje que el alumno adquiere fuera del aula, se presenta una dicotomía entre lo que se aprende en el aula y lo que se aprende fuera de ella. Los alumnos no son capaces de resolver problemas utilizando los conocimientos informales adquiridos fuera de la escuela. Por lo que no son capaces de transferir sus conocimientos a nuevas situaciones (Nisbet y Shucksmith, 1992).

El alumno, en muchas ocasiones concreta su aprendizaje, a distinguir el signo de la operación, o en los mejores de los casos a memorizar un procedimiento, una fórmula, pero sin tener la comprensión del proceso, ni el concepto de la operación, viendo todo aquello con escaso significado y utilidad. Con frecuencia se enfatiza el aprendizaje memorístico y las recetas por encima del razonamiento, no se es capaz de aplicar los aprendizajes memorizados en la escuela a situaciones reales (Bruer, 1995).

Se sabe que los alumnos no son simples receptores, ni tampoco una copia fiel de lo que se les enseña, sino que aprenden modificando sus esquemas, haciendo una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción con situaciones problemáticas nuevas. (SEP, 2002). Es necesario que aprenda matemáticas construyéndolas, que les

permitan comprender y aplicar esos conocimientos a nuevas situaciones. Mayer y Wittrock (citado por Woolfok, 1999) dicen “que ocurre transferencia siempre que algo que se aprendió antes influye en el aprendizaje actual o cuando la forma en que se resolvió un problema dicta la forma en que resuelve uno nuevo”.

No basta con que el maestro posea las competencias, si se quiere lograr la transferencia de estas, es necesario que se diseñen un conjunto de estrategias que permitan que el docente en formación las adquiera y las transfiera a su misma labor docente.

Perkins y Salomón (citados por Woolfok, 1999) describen dos clases de transferencias. La transferencia cercana que consiste en una transferencia espontánea de destrezas prácticas, sin necesidad de mucha reflexión y la transferencia lejana que supone “la aplicación consciente de los conocimientos aprendido en una situación a otra diferente” (pp. 320), y su aplicación no es inmediata. En esta transferencia la clave es la abstracción consciente, una estrategia, idea central, o un procedimiento, lo cual se aplica no solo a una situación específica o semejante a la que se aprendió, sino que se puede aplicar a varias situaciones o contextos, ampliando el campo de aplicación. “Dicha aplicación se vuelve parte de un conocimiento metacognitivo” (pp. 320). Es importante que los alumnos aprendan participando activamente en su proceso de aprendizaje.

Los docentes en formación de acuerdo a experiencias, conocimientos, tradiciones e influencias culturales, estructuran y se apropian de un modelo de enseñanza, para hacer un movimiento interior es necesaria una apropiación que surge de un desequilibrio y de una modificación de esquemas, lo que Fullan y Hargreaves llaman una modificación de creencias. Sin embargo esto no es fácil, ya que se da una resistencia al cambio.

Uno de los elementos que disminuye la resistencia al cambio es la creación de comunidades de aprendizaje. La construcción del sentido y el trabajo colaborativo son componentes esenciales para integrar una comunidad de aprendizaje, en las que el formador es un facilitador de ciertos procesos, un

líder, al mismo tiempo es un aprendiz que se compromete junto con los otros miembros de la comunidad a darle cuerpo y a cumplir un propósito compartido.

Para que se genere un cambio un elemento indispensable que se requiere es un proceso reflexivo de toma de conciencia que puede ser promovido desde la comunidad de aprendizaje pero también desde cada uno de los miembros de esta comunidad en un proceso individual de interiorización. Este plano involucra elementos como: actitudes, disposiciones, toma de conciencia, rupturas epistemológicas, acción y estructura reflexiva sobre la acción.

Para la transferencia se requiere reflexión y procesamiento de la información para que a partir del análisis de la práctica (metodología, currículum, etc.) se elaboren propuestas de cambio que permitan una mejora de la práctica docente, que sean implementadas partiendo de las necesidades del alumno, del profesor y del mismo proceso de enseñanza aprendizaje.

Este proceso es necesario para favorecer una modificación de esquemas, construcción y reconstrucción desde la propia reflexión de la práctica docente, desde un trabajo colegiado e individual, en donde se considere parte de la evaluación la metacognición, procesos que llevarán al desequilibrio cognoscitivo y equilibrio posterior.

Otro elemento que favorece a la modificación de esquemas es el desarrollo de habilidades de pensamiento, de manera intencionada y vivenciada, en donde los docentes experimenten con realidades concretas, un modelaje acorde con lo que se pretende formar.

Condiciones para la transferencia

Una de las condiciones para la transferencia es la recuperación de la práctica con base en una teoría. Al recuperar la práctica desde la teoría permite afinar la reflexión y la interpretación, elaborar buenos criterios de acción,

dejando prácticas mecanizadas o rutinarias, aclarando objetivos de formación concretos y acordes a las necesidades de la comunidad.

Dentro del campo de la enseñanza de las matemáticas, algunos autores determinan ciertos elementos necesarios para que se de la transferencia, mismos que los docentes formadores deben considerar para los docentes en formación.

Bruer (1995) define la transferencia como la aplicación de viejos conocimientos a una situación lo suficientemente nueva que también requiere de aprendizaje de nuevos conocimientos.

Son elementos necesarios en la transferencia:

- El dominio y comprensión de contenidos y la metacognición (Bruer, 1995)
- Conocer el contenido de la materia, el proceso de aprendizaje y el momento de la etapa de desarrollo en la que los alumnos se encuentran (Vergnaud, 1991)
- Tomar en cuenta la interdependencia entre el proceso del contenido y el proceso del desarrollo psíquico del alumno (Resnick y Ford, 1998)
- Establecer significado y relación con el mundo real (Gorgorió, Deulofeu, Bishop, 2000)

Es necesario trabajar la formación docente con objetivos acordes a lo que se espera de ella, desde un modelo pedagógico y una teoría. Con espacios de reflexión y análisis en donde se favorezcan la participación, interacción y diálogo entre los miembros de la comunidad de aprendizaje, respetando la parte humanista de la persona, el concepto que se tiene de uno mismo y la estima.

En todo esto proceso de cambio es necesario una actitud abierta, flexible y crítica.

CAPÍTULO III

CAPÍTULO III. MÉTODO

Para iniciar este apartado se presenta la pregunta de investigación que se aborda en el documento

¿Cómo se apropian los docentes en formación de un enfoque constructivista, en la clase de Matemáticas y su enseñanza, cuando se les enseña con y sobre este enfoque? y ¿cómo lo transfieren a sus prácticas docentes?

“La investigación de la práctica educativa, por parte del propio docente, es un proceso encaminado a la descripción, explicación y valoración de aquello que sucede en el aula” Gersón (1979)

En este apartado se presenta el método de investigación que se consideró conveniente por la naturaleza del objeto de estudio. Así como también el contexto en donde se realizó dicha investigación, la técnica e instrumentos que se emplearon para la recolección de datos y el proceso de la misma.

La investigación surge ante la necesidad del hombre de conocer y comprender su yo y su entorno y dar respuestas a la realidad social en que vive. En este proceso de indagación interviene la experiencia y el razonamiento; al dar cuenta de sus axiomas, sistematiza y planifica haciendo uso de estrategias determinadas, crea modelos que dan lugar a investigaciones científicas, estas pueden ser de corte cualitativo o cuantitativo, esto dependerá del tipo de datos que se recaben y el tratamiento que se da a los mismos.

La presente investigación se interesa por describir y reconstruir analíticamente un escenario; trata, como señala Schön (citado por Pérez, 1994, pp.28) de reflexionar en y desde la práctica, convirtiéndose el docente en investigador de su propia práctica educativa.

Por las características que reúne esta investigación, se realizó desde un enfoque cualitativo, particularmente desde la etnografía, ya que no parte de una hipótesis para verificar, ni un supuesto específico preestablecido. Como investigación cualitativa “pretende dar cuenta de actividades, acciones e interacciones...observadas en un contexto específico”, (Reynaga, en Mejía, 1998, pp. 125) que en este caso fue la clase. Los hechos concretos que se observaron, se valoraron e interpretaron por medio de la reflexión para comprender y dar significado a lo que ocurre en el proceso de la enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Matemáticas y su enseñanza I y II.

La intención no es estudiar los contenidos sino los diferentes elementos que conforman la práctica del docente titular y posteriormente la práctica de los docentes en formación, para establecer relaciones causales entre las prácticas de enseñanza y sus resultados en los alumnos.

Es importante considerar para este trabajo, lo que Dewey (en Zeichner, 2002) sostiene, que esta acción reflexiva es un proceso. Permite además, un modo de pensar sistemático acerca de lo que ocurre en el aula, del proceso que se sigue en el curso, esto permite tomar conciencia de algunos de los conocimientos o acciones que se realizan espontáneamente en la clase.

La sistematización se concibe como una investigación participativa (Barnechea, 1998), que involucra a alumnos y al propio investigador (Shutter, 1986). Es un proceso permanente y acumulativo de producción de conocimiento a partir de experiencias de intervención dentro de un grupo. Facilita la acción y la organización de los conocimientos producidos durante el desarrollo de las prácticas, se realiza reflexionando sobre la práctica y explicando los conocimientos que emanan de ella. Su finalidad es la transformación de la realidad desde una comprensión de ella misma, “busca sacar a la luz la teoría que está en la práctica” (Barnechea, 1998, pp. 8). Para comprender esta realidad es necesario apoyarse en la etnografía.

Algunas de las características de la investigación cualitativa de acuerdo con Corenstenin (1978) y Gotees y LeCompte (1988) son:

- Busca, además de registrar y describir, interpretar la realidad social en sus múltiples dimensiones. Desde un contexto natural y no artificial.
- La estructura social no es considerada como una constante, sino como un proceso que se crea de manera continua y que se construye por medio de la interacción constante entre los individuos.
- Se interesa por comprender los significados e intenciones de las acciones o conductas humanas.
- Se enfatiza la consideración de los actos cotidianos, para dar una descripción detallada del fenómeno.
- El quehacer etnográfico, tiene un carácter holístico, abierto y flexible y requiere de una constante elaboración de la información. No espera la recopilación final de los datos para proponer su análisis, sino que la observación, el análisis y la interpretación se dan de manera simultánea.
- El etnógrafo se ubica en el lugar de los sujetos investigados.
- Se caracteriza por ser constructiva, se construye el sentido, no se descubre.

Desde esta perspectiva, la investigadora quien es a su vez el docente de la clase, utiliza la etnografía como un recurso metodológico (Campechano, 1997), para investigar sobre su propia práctica educativa, se interesa por lo que el alumno hace, cómo se comporta, cómo interactúa (Woods, 1989), para interpretar la realidad que se da en el aula.

Se considera y respeta pues un contexto natural. Esta posición permitió comprender mejor los comportamientos, conductas y actividades del grupo estudiado, con sus significados e interpretaciones.

La investigadora, necesitó desarrollar sensibilidad, curiosidad, prudencia, decisión, capacidad de interactuar de una forma natural, reflexiva y analítica, tomando los acontecimientos ordinarios de la práctica como hechos novedosos, para ver los significados de los acontecimientos.

El proceso de recuperación de la práctica docente se inició con el registro sistemático de dicha práctica, para posteriormente analizarla. La principal técnica utilizada fue la observación participante, tomando como instrumento las notas de campo, que después se reconstruyeron para obtener los registros.

En la investigación cualitativa no se trata de tener ideas preconcebidas sobre el fenómeno estudiado, pero sí, tener idea clara del problema o aspecto que se quiere investigar (Hernández, 2003). Al dar inicio a esta investigación se determinó el lugar y campo de estudio, más no se tenía definido el tema.

a) ***Participantes***

La investigación se llevó a cabo con los alumnos de 2° y 3° semestre de Licenciatura en Educación Primaria, en el Instituto Normal América. Se encuentra ubicado en el centro de Guadalajara, en la calle de Galeana, entre Libertad y Miguel Blanco. Es una institución privada. Se trabaja doble turno, por la mañana con preescolar, primaria, secundaria y preparatoria; por la tarde con preparatoria, Licenciatura en Educación Primaria y Licenciatura en Educación Preescolar. La investigación se llevó a cabo en el turno vespertino.

Los estudiantes que asisten al turno vespertino, en su mayoría trabajan por la mañana para pagar su colegiatura y sostener sus gastos. Varios alumnos vienen de poblaciones cercanas a Guadalajara, como Tlajomulco, Poncitlán, Puente Grande, etc. Algunos se alojan con algún familiar o en casas de asistencia. Los grupos de la Normal tienen un promedio de 22 alumnos por grado y aunque es mixto, en su mayoría son mujeres, con solo un varón en promedio por grado.

En el turno vespertino se percibe un ambiente tranquilo, los estudiantes en general son responsables, se considera que esto se debe, como ya se mencionó, a que la mayoría trabaja para sostener sus estudios. Son dedicados y respetuosos con sus mismos compañeros y maestros.

El horario de clases es de 3:30 de la tarde a las 8:30 de la noche de lunes a viernes y el sábado de 8:00 a 11:30 de la mañana.

La asignatura de Matemáticas y su enseñanza I y II, curso con el que se llevó a cabo esta investigación, se imparte únicamente en estos semestres, motivo que justificó la elección de estos grupos.

b) *Tiempo*

La investigación se realizó en dos tiempos. El primero de septiembre a noviembre del 2004; en donde se determinó el objeto de estudio y el segundo; de febrero a abril y de agosto a noviembre del 2005, en que se desarrolló el trabajo de campo.

Se registró un periodo de clase por semana, en ambos momentos. No todas las semanas se pudo levantar registro, ya que en algunas ocasiones no se tuvo la clase por coincidir con otras actividades propias de la Institución o días festivos.

Para esta asignatura se consideran seis clases semanales por semestre, con una duración de 45 minutos cada una.

c) *Escenario*

El trabajo de campo se llevó a cabo en el aula de la escuela en donde se impartió la clase de Matemáticas y su enseñanza I y II, y en los grupos de las escuelas en donde se realizaron las prácticas de los docentes en formación. Los grupos de prácticas comprendieron de primero a sexto grado.

d) Instrumentos y técnicas de recopilación de datos

Para llevar a cabo el proceso de la investigación y por ser de corte cualitativo se utilizó la técnica de la observación participativa.

La observación participante:

Es la principal técnica utilizada en la etnografía, permite “penetrarse de las experiencias de los otros”, (Woods, 1989, pp. 49). Cuando el docente se hace investigador de su práctica, tiene la ventaja de estar ya inmerso en el contexto y poder realizar las observaciones de cerca, además ya se tiene un cierto conocimiento del lenguaje, reglas y modos de comportamientos.

Esta situación favorable presenta el riesgo de familiarizarse con el grupo y desviar los objetivos de la investigación. Las notas de campo, son el instrumento que sirve de recurso para mantener un cierto distanciamiento, así como también una actitud reflexiva. (Woods, 1989).

Las observaciones se realizaron en el desarrollo de la clase, se focalizaron acciones del docente y de los alumnos; recursos y estrategias utilizados; el proceso de la clase. Se levantó un registro por semana, en el periodo de una clase, apoyándose con notas de campo y otros recursos como grabaciones y videograbaciones.

Notas de Campo:

Woods (1989), las define como “apuntes realizados durante el día”, son el instrumento con el que cuenta el docente para hacer evidente lo observado.

De acuerdo con lo que recomienda el autor ya mencionado, se tomaron durante la clase, se hizo uso de simbologías o abreviaturas personales ya que son apuntes informales. Sirvieron de apoyo para elaborar el registro, pues permitieron recordar los hechos con mayor detalle a la hora de recuperar la práctica.

Registro:

Es un instrumento de la observación participante. A diferencia de las notas de campo, requiere de un proceso de elaboración posterior a la observación (Reynaga, citado por Mejía y Sandoval, 1998). En el registro se reconstruyeron los hechos, tal y como sucedieron, teniendo el cuidado de no hacer interpretaciones. (Campechano, 1997).

Diario de campo:

Instrumento que al igual que el registro, se levante posteriormente a la observación con apoyo en las notas de campo; a diferencia del registro, se pueden registrar reflexiones, pensamientos, explicaciones e incluso sentimientos que se generan en el momento de los hechos (Campechano, 1997). Sin embargo estas notas deben diferenciarse de las notas del registro.

En esta investigación se hicieron diarios de campo por parte del maestro y de los alumnos. Con el fin de contar con información sobre las diferentes situaciones y considerar la percepción y sentir de los alumnos. Los diarios de los alumnos se registraron uno por semana, en el periodo de una clase. El docente asignó a uno de los alumnos para que se encargara de indicar a sus compañeros el día que cada cual realizaría esta tarea.

e) Proceso

Al dar inició a esta investigación, solo se determinó como campo de estudio la asignatura de Matemáticas y su enseñanza, con la intención de tener como ya se indicó anteriormente, un acercamiento a la práctica, y determinar un objeto de estudio. La docente-investigadora se dio a la tarea de hacer observaciones y recabar material empírico.

En la siguiente tabla se presenta el material que se recabó.

No.	Material empírico		Siglas
7	Registros	Se levantaron en el desarrollo de la clase	RG
7	Diarios de campo	En el mismo registro se hicieron las reflexiones o comentarios	DM
3	Videograbaciones	Se tomó el contexto general de la clase	NV
14	Diarios del alumno	Fueron levantados por diferentes alumnos	DA

Este material se obtuvo durante el mes de septiembre y octubre con el grupo de 3^{er} semestre; el docente-investigador levantó semanalmente un registro y un diario de campo de una clase, que comprende dos periodos continuos de 45 minutos. Los diarios de los alumnos se registraron en un promedio de dos por semana.

Una vez que se tuvieron los primeros materiales, se inició el análisis. Los resultados que se obtuvieron del análisis de los registros, junto con los otros materiales, permitieron tener un primer acercamiento a la práctica y determinar el objeto de estudio.

Se dio paso a una segunda etapa de la investigación, la cual se dividió en dos momentos:

- 1° Cuando los futuros docentes conocen y aprenden desde un modelo constructivista en la asignatura de matemáticas y su enseñanza;
- 2° Los periodos de las prácticas realizadas por los mismos en las escuelas, llevadas a cabo con alumnos de primaria.

Para esta segunda etapa se iniciaron nuevas observaciones y recolección de material. Comprendió de febrero a abril, con el grupo de 2° semestre y de agosto a noviembre con el mismo grupo, pero ya cursando el 3^{er} semestre, con las asignaturas de Matemáticas y su enseñanza I y II, respectivamente.

En la tabla se presenta el material que se recopiló en el primer momento de esta segunda etapa:

2° semestre	Febrero a abril		3° semest	Agosto a noviembre	
	No.	Material		No.	Material
	10	Registros		7	Registros
	10	Diarios del maestro		10	Diarios del alumno
	14	Diarios del alumno			

En noviembre los docentes en formación realizaron su periodo de prácticas en las escuelas primarias, por dos semanas, de las cuales cuatro días los dedican a observar al docente titular del grupo que les asignaron y los días restantes realizan sus prácticas, únicamente con las asignaturas de Español y Matemáticas.

Durante este periodo de práctica, a los docentes en formación se les solicitó que hicieran dos diarios de campo de la clase de Matemáticas, uno de ellos del día que se les observara, con el fin de corroborar sus observaciones con las registradas por el docente-investigador y tener evidencia de sus reflexiones, plasmadas en sus registros.

La maestra titular de la asignatura de Matemáticas y su enseñanza II, quien realiza esta investigación; levantó registros de observación de las prácticas de los docentes en formación.

Para la observación se consideraron solamente los hechos o eventos que sucedieron en el transcurso de la clase de matemáticas. Se focalizaron las acciones del docente en formación y de los alumnos; recursos y estrategias utilizados.

Esto mismo se consideró en las observaciones que se hacen en la clase de la asignatura. Con ello se intenta realizar un análisis comparativo entre las prácticas realizadas en la clase de Matemáticas y su enseñanza y las prácticas realizadas por los docentes en formación con alumnos de primaria, en la clase de matemáticas, a fin de dar cuenta si se da una transferencia y cómo se da.

El material empírico que se recolectó fue:

Docente-investigador		Docentes en formación	
22	Registros	22	Diarios de campo

Se presentó la limitante de no poder observar en todos los docentes el desarrollo completo de la clase. El motivo de esta situación fue a que sus prácticas las realizan simultáneamente en los diferentes grupos de los seis grados de primaria; por tanto, en algunos casos se pudo registrar la clase casi completa, pero en otros solo el fragmento de clase a partir del momento en que se hizo presente la docente-investigadora. En promedio se registraron 30 minutos de clase de cada docente en formación.

f) Análisis

El análisis de los datos se realizó con el propósito de dar cuenta si los docentes en formación se apropian de un modelo constructivista, a partir de lo que se desarrolla en la asignatura de Matemáticas y su enseñanza y determinar si hacen transferencia a sus prácticas docentes.

Se hizo lo anterior paralelamente con el trabajo de campo, ya que se dan simultáneamente en el proceso de investigación, como lo señala Hammersley y Atkinson (1994). Una vez que se tuvieron los primeros materiales empíricos, se hizo una lectura cuidadosa las veces que se consideró necesario, al realizar la lectura de cada registro, se plasmó en la parte derecha, las reflexiones o comentarios que surgían de los mismos datos, acción que permitió encontrar nuevos significados.

La siguiente tarea consistió en determinar códigos: son pequeñas abreviaturas, como etiquetas que se otorgan a los diferentes momentos, circunstancias, hechos, acciones, etc, que se detectan a lo largo del registro. Se escribieron en una columna colocada a la izquierda de la columna en donde se

encontraba el texto del registro. Enseguida se muestra un fragmento donde se ejemplifican algunos códigos:

CODIGO	TIEMPO	REGISTRO	OBSERVACIONES
F.T. e.2 T.A. com res A. T.P i.a-a m. a-a M. A deam Ob. A. A. com. rd arg. rt M-diag. dif A. Pr. id dif	7:15 Los alumnos formaron los equipos, juntándose con uno de sus compañeros que tenían a lado... Empezaron a comparar sus resultados y yo iba pasando con cada equipo a escuchar lo que comentaban. Observé que iban diciendo solo el resultado, en donde tenían diferencia se detenían a decir cada uno qué hizo,...encontrando el resultado correcto. Me di cuenta que en la lección uno del bloque cinco,...al acercarme a cada equipo, expresaban que en es página no le habían entendido muy bien.	

F. T. = formas de trabajar

e. 2. = equipo de dos

T. A. = tipo de actividades

com. res = comparan resultados

A.T.P = tipo de participaciones del alumno

i. a-a =interacción alumno-alumno
m. a-a = mediación alumno-alumno

A. A. = acciones del alumno

com. rd = compara resultados
arg. rt = argumenta sus respuestas

A. Pr. = proceso del alumno

id dif = identifica dificultad

A. M.= acciones del maestro

deam = deambula entre los alumnos
Ob. = observa el trabajo de los alumnos
Dig. dif = diagnostica dificultad

Estos códigos permitieron organizar los datos y establecer relaciones para forma categorías, por ejemplo todo lo referente a las acciones de los alumnos, acciones del maestro, tipo de estrategias, formas de trabajar, etc.; cada una de estas categorías se dividió en subcategorías.

Al ir clasificando los datos en cada una de estas categorías, se formó lo que Shagoury y Miller (2000) llaman tabla de contenidos.

Enseguida se muestra la tabla de contenidos que se formó inicialmente con las categorías y subcategorías que se establecieron a partir de los códigos.

<p>CLIMA EN EL AULA</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Confianza ➤ Buen humor ➤ Cordialidad ➤ Respeto 	<p>TIPO DE ACTIVIDADES</p> <p>Analizan procedimientos Analizan procesos Comparan procedimientos Reflexión</p> <p>Resuelven problemas Explican procedimientos Qué hicieron Cómo le hicieron Dan cuenta de su proceso Pequeños grupos Grupalmente Por escrito Verbalmente Dan cuenta del proceso del niño Identifican sus aprendizajes Confrontan y negocian significado Parten de la experiencia del alumno</p>
<p>ESCENARIO</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ En el salón ➤ En círculo ➤ En filas ➤ En el patio 	
<p>FORMAS DE TRABAJAR</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ En equipos ➤ Dos integrantes ➤ Tres integrantes... ➤ Grupalmente ➤ Individualmente 	
<p>MAESTRO</p> <p>PARTICIPACIÓN DEL MAESTRO</p> <p>Da indicaciones Pide participación del alumno Motiva (reconoce logros) Individualmente Equipo Agradece participación Provoca conflicto-desequilibrio Da contraejemplo Hace mediaciones Reencausa respuestas Guía la reflexión Explicación mediada Pregunta Aclaratorias Reflexión Estimula el desarrollo de capacidades de reflexión Para aclarar dudas Deambula Entre los equipos Entre el grupo Diagnostica dificultad Observa</p> <p>INTERACTÚA CON EL ALUMNO</p>	<p>PARTICIPACIÓN DEL ALUMNO</p> <p>Sólo resuelve la operación Explican el procedimiento Investigan Confrontan Cuestiona el procedimiento Aclaran dudas entre iguales Analizan el procedimiento del compañero Semejanzas Diferencias Recurren a conocimientos previos Uso de materiales concretos Ejemplifica Se cuestiona a el mismo Dan cuenta de lo que se dieron cuenta Transfieren a situaciones de su práctica Hace referencia A la manera de trabajar Al enfoque actual de la ens. de las matemáticas Argumenta Interactúa con sus iguales Participación espontánea</p>

Esta fue la tabla inicial que se elaboró, después se reestructuró y se formaron dos macrocategorías, tomando como base los dos momentos de la investigación; las cuales se convirtieron en el eje del análisis.

Enseguida se presenta dicha tabla de contenido.

a. El método docente constructivista con que se enseña.

1. Características de la clase
 - 1.1. Reflexión y análisis del enfoque constructivista
 - 1.2. Resolución de problemas
 - 1.3. Construcción de secuencias de contenidos.
 - 1.4. Diseño y prueba de actividades de aprendizaje
2. El papel del docente cómo guía para el descubrimiento
 - 2.1. El modelamiento de las clases con un enfoque constructivista.
 - 2.2. Tipo de actividades que se abordan en la clase
3. El papel del alumno
 - 3.1 Resolución de problemas.
 - 3.2 Toma de conciencia de lo que sabe y cómo lo sabe.
 - 3.3 Mediaciones entre iguales
4. Situaciones y actividades que ayuden a los alumnos a construir sus conocimientos.

b. Apropiación y transferencia del conocimiento

1. Apropiación
 - 1.1 Dificultades
 - 1.2 Indicadores de apropiación
2. Transferencia
 - 2.1 Indicadores de transferencia
 - 2.2 Intentos fallidos de transferencia

Una vez que se organizaron los datos sistemáticamente, se construyeron afirmaciones.

Esta tarea de análisis se hizo de los dos momentos que se presentaron de la segunda etapa de la investigación. Lo importante fue que se pudo establecer un análisis comparativo entre la práctica realizada en la clase de Matemáticas y su enseñanza y la práctica de los docentes en formación.

CAPÍTULO IV

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS. APROPIACIÓN Y TRANSFERENCIA DEL MÉTODO CONSTRUCTIVISTA

El análisis se centra en la práctica del docente y ofrece una descripción de ella, para determinar los elementos que los docentes en formación transfieren a sus prácticas educativas. Se sustenta en los datos empíricos presentados en el apartado del Método.

Con base en el análisis del material recabado, se construyeron categorías, estas categorías se ordenaron y clasificaron; al ordenarlas y clasificarlas se pudieron establecer dos macrocategorías. Estas son: el método constructivista con que se enseña; situaciones y actividades que ayudan a los alumnos a construir sus conocimientos y apropiación y transferencia del conocimiento. Cada una de estas macrocategorías a su vez está formada por categorías y subcategorías.

Cada una de estas unidades constituye la estructura del análisis de los datos y se presentan en el siguiente orden:

- a) El método constructivista con que se enseña. Se analizan las características de la clase, el papel mediador del docente como guía para el descubrimiento y el papel del alumno. Situaciones y actividades que ayudan a los alumnos a construir sus conocimientos. Se considera para analizar el clima que se presenta en el aula y el tipo de actividades.
- b) La apropiación y transferencia del conocimiento. Se analizan las prácticas internas y las realizadas en las escuelas primarias por parte de los docentes en formación.

a) El método constructivista con que se enseña

La práctica educativa está sustentada en un modelo pedagógico, fundamentado en una teoría. La enseñanza de la matemática como parte de una sociedad cambiante, va reformando sus propuestas pedagógicas, con el fin de responder a las necesidades de la sociedad y que el alumno sea capaz de adaptarse y aportar elementos positivos a su misma cultura.

El enfoque que se propone para esta asignatura se fundamenta en una corriente constructivista. En ella se proponen procesos de enseñanza diferentes al modelo transmisionista. Modelo que está muy extendido entre los profesores de matemáticas.

Desde el modelo de enseñanza constructivista, “no se aprende a ser profesor solo por imitación” (Chamorro, 2003) es necesario tener herramientas conceptuales, conocer sus fundamentos teóricos, modelo pedagógico, objetivos, herramientas y procesos de aprendizaje.

1. Características de la clase

1.1. Reflexión y análisis del enfoque constructivista

La reflexión y análisis sobre el enfoque actual de la enseñanza de las matemáticas, realizado por los docentes en formación, permite que vayan tomando conciencia de su labor docente.

Desde un principio en la clase se trabaja con lecturas de apoyo, para que los docentes en formación comprendan el enfoque actual y el método que lo sustenta. Las lecturas se realizan en forma individual, en equipo y luego en forma grupal; cada lectura primero es trabajada individualmente y el maestro les pide un producto con la intención de que se tenga una mejor comprensión, después se integran en equipos, en donde comentan y comparten sus

reflexiones acerca de la lectura, elaboran un producto que es presentado al grupo, donde espontáneamente se comenta.

Las lecturas que se trabajan son referentes al enfoque de la enseñanza de las matemáticas y al constructivismo, Por medio de las reflexiones de los docentes en formación, se puede percibir que el enfoque les causa inquietud, pero a su vez constituye un conflicto o reto de cómo llevar a cabo la enseñanza de las matemáticas; esto se ejemplifica con el siguiente fragmento:

Mtra: Les pregunté qué entendían por esa frase (contextualizar, frase que se encuentra en la lectura que realizaron)

Als: Resolver problemas de la vida cotidiana, permitirles que ellos generen sus propios recursos, ver las matemáticas desde su contexto..., les doy un problema de la vida diaria... por ejemplo de la tiendita, les pido que realicen sumas, les explico lo que es dar y quitar...

Al: Les pongo un ejemplo de la tiendita...les digo que tiene que hacer una operación

Mtra: Por qué es un ejemplo a contextualizar

Al: ...partiendo de un problema de una realidad del niño

Al: Si se le pide que compre, eso le va a hacer significativo

Mtra: Es necesario especificarles la operación

Als: Sí... Es necesario explicarles, si no ¿cómo lo va a resolver?

Al: Tú le explicas que tendrá que restar

Mtra: Cuando va a la tiendita ¿quién le explica?

Al: El ya sabe lo que le van a dar de cambio

Al: Pero en la escuela ¿cómo le vamos hacer, para dar la clase y explicar?

Mtra: En que les apoya todo esto a ustedes para su labor docente?

Al: Creo que lo que estamos haciendo es contextualizar cómo vamos a trabajar las matemáticas... ya no es igual que antes, como a nosotros nos enseñaron... de alguna manera usted quiere que recontextualicemos la manera de dar la clase

Al: Por qué no nos dice claro qué vamos hacer, cómo vamos a dar la clase

Al: A mí se me hace muy difícil como es que le vamos hacer, para no explicarle, cómo por él mismo va a saber qué hacer. (reg. 3/02/05)

Por medio de la reflexión el alumno empieza a comprender en qué consiste el enfoque constructivista; sin embargo, es evidente que no logra desprenderse de su modelo de enseñar matemáticas, en un momento retoma lo que ha leído y lo ejemplifica, cuando dice “resolver problemas de la vida cotidiana, permitirles que ellos generen sus propios recursos, ver las matemáticas desde su contexto” el alumno al expresarse de esta forma, pareciera que está comprendiendo el enfoque constructivista, hace énfasis en la resolución de problemas, y estos los ubica en el contexto del niño; sin embargo, dentro de este comentario, confirma la necesidad de explicarle al alumno.

Por un lado plantea, la necesidad de partir de problemas, pero por otro, el alumno insiste “les digo que tiene que hacer una operación”, es evidente que pareciera comprender, pero sin desprenderse de sus esquemas transmisionistas de enseñanza.

Al alumno le empieza a inquietar cómo dar la clase sin que su explicación sea el eje, pero se ve en un conflicto, y esto se refleja cuando expresa “a mí se me hace muy difícil cómo le vamos hacer, para no explicarle, cómo por él mismo va a saber qué hacer”, cuando se le pide comente la lectura, sus reflexiones son claras en referencia al enfoque, sin embargo cuando se le pide que lo concrete, persiste en su explicación transmisionista.

Las estrategias que se utilizaron fueron la lectura, la reflexión, aplicación a hechos concretos de su futura labor docente y el cuestionamiento. El alumno empieza a dar muestras de que su concepción de cómo impartir una clase de matemáticas empieza a cambiar, no se puede afirmar, como se mencionó anteriormente, que se ha logrado. Aunque expresan aspectos claros del enfoque actual, hay una insistencia en que se les dé una clase modelo de cómo trabajar desde este enfoque, trabajar desde una perspectiva en la que no tienen un modelo a seguir, les causa inseguridad.

1.2. Resolución de problemas

El tipo de problemas que se les plantean a los alumnos, favorece la resolución mediante estrategias y procesos no mecanizados

Dentro del desarrollo de la clase se trabaja en la resolución de problemas. Este tema es fundamental en el enfoque constructivista, ya que se pretende que el alumno de primaria construya las matemáticas al resolver problemas, por lo que a los docentes en formación se les presenta una serie de ejercicios que consisten en la resolución de problemas, sin darles ni precisarles ninguna fórmula, ellos los pueden resolver usando o valiéndose de sus

estrategias, recurriendo a sus conocimientos previos y a procedimientos informales como se muestra a continuación:

La actividad 1 consiste en la búsqueda creativa para la solución de problemas y la act. 2 en el papel de los problemas en la construcción de conocimientos.

Las actividades las resolvieron en equipos, y después se comentó sobre los procesos que siguieron para resolver los problemas.

Comentarios que realizaron las alumnas:

+ Se nos hizo difícil resolver los problemas, siempre se nos enseñó mecánicamente; me costó reflexionar y analizar; descubrí la importancia de dejar que cada quien busque sus propias maneras de resolver; tuve errores para encontrar los resultados, pero iba corrigiendo; me sirvieron para comprender; al resolver me di cuenta de lo interesante que es disfrutar, lo pude disfrutar, fue interesante como cada quien usó sus propias estrategias, pero todas llegamos al mismo resultado; me costó reflexionar; quise encontrar una fórmula; temor por no encontrar una fórmula... (reg. 9/feb/05).

Después de que expresaron sus experiencias adquiridas al resolver la act. 1 y 2 les pregunté cómo pueden trasladar esto a su labor de docente?

Espontáneamente fueron respondiendo. Destacaron la importancia de permitirles a los niños resolver con sus propios procedimientos, por su lógica. Resolver por ensayo y error. (reg. 3/02/05)

Se puede constatar que las alumnas esperaban encontrar un procedimiento a seguir o una fórmula y al ver que no la encontraban expresan que no sabían si iba a estar bien o mal. Incluso una de ellas que no pudo resolver por medio de una fórmula, expresa no saber si lo que hizo va a estar calificado como bien o mal, ya que siguió su propio procedimiento. La maestra le respondió que lo importante es que los haya resuelto, la alumna expresó “me da tranquilidad el escuchar eso”, otra pregunta: ¿no los va a calificar?, el docente le respondió: “no, por esta vez no, lo que me interesaba era que se fijaran más en el proceso para la resolución”.

Se ve cómo las alumnas consideran enriquecedor el que cada una haya seguido sus propios procesos, pero al mismo tiempo les preocupa no seguir una fórmula, cuando expresan “temor por no encontrar una fórmula” expresan que es porque no saben si esta bien o mal, y además no sabe si el maestro les aprueba sus procedimientos. Buscan una fórmula para aplicarla al problema, y cuando se les invierte este orden, les crea inseguridad, les cuesta recurrir a sus recursos y conocimientos. El alumno empieza a tener una experiencia directa de respetar los procesos individuales, pero les cuesta desprenderse de sus esquemas.

Junto con la actividad de resolución de problemas se realizan algunas lecturas, en una de ellas se presenta el caso de dos personas una que asiste a la escuela y la otra no; a ambas se les presenta un problema y cada una lo resuelve, luego el investigador les pregunta sobre su procedimiento.

Una vez que los docentes en formación leyeron el texto se les solicitó compartieran en equipos y posteriormente en forma grupal sus reflexiones. En sus reflexiones se rescatan aportaciones importantes. Se transcriben afirmaciones de las alumnas

“me gustó el ejemplo, cómo ella pudo resolver el problema...en cambio se les da el mecanismo a los niños y ellos no lo entienden, no saben por qué es eso, se lo aprenden pero a la hora del problema no saben cómo aplicarlo porque no lo están comprendiendo...”, “vamos a la escuela y nos confunden más, por los métodos que se nos explican..”, “para que el niño pueda entenderlo y llevarlo a la práctica, los problemas que surjan de la vida diaria”, “debe de verse en el contexto, que el niño lo entienda, no dárselo, sino que lo vaya descubriendo” (reg. 22/09/05)

En la lectura no se especifica sobre cómo abordar la enseñanza de las Matemáticas; sin embargo, los ejemplos que se presentan, lleva a los docentes en formación a reflexionar la función del docente, elementos de su práctica y cómo trabajar las actividades, respetar los procesos de los alumnos, sea un problema contextualizado, que le signifique; hacen referencia al enfoque cuando dicen:

“lo comparaba con el enfoque, en donde nos invita a que nosotros motivemos a nuestros alumnos a que ellos mismos busquen la solución a los problemas”, “...se me hace muy importante y como que queda más claro para mí, que debe de verse con el contexto, que el niño entienda, no dárselo, sino que el niño lo vaya descubriendo como lo hizo la señora...”, “lo interesante de esto y lo más padre que se me ha hecho, es que no importa el método que realice el niño, sino que llegue al resultado que debe de ser, porque como yo estaba acostumbrada es que si no estaba bien el procedimiento, estaba mal todo, aunque el resultado estuviera bien...” (reg. 9/02/05).

A través de la vivencia el alumno normalista, va cayendo en la cuenta de lo importante que es permitirle al alumno de primaria, que construya sus propios procesos, el lo va experimentando y lo va relacionando con su labor docente.

En estos apartados que se presentan del proceso de la investigación se puede constatar que en los docentes en formación el resolver problemas sin

aplicar una fórmula y recurrir a sus propios recursos y conocimientos para dar solución, les proporcionó una experiencia significativa de lo interesante y ameno que es resolver problemas en donde cada quien puede hacer uso de sus propios procesos y concluyen que eso les permitió comprenderlo. Por un lado a algunos docentes en formación les causó temor no seguir una fórmula pero por otro se dieron cuenta que al resolverlos pensaban más en el problema y no tanto en el resultado.

1.3. Construcción de secuencias de contenidos.

Por medio del análisis de los ejercicios presentados en los libros del alumno de primaria, el docente en formación identifica secuencias de los contenidos y objetivos de los aprendizajes

El siguiente punto que se investigó fue el tiempo que en el aula se destina al análisis de los contenidos que se trabajan en los libros de primaria, con el objetivo que los docentes en formación analicen y profundicen en ellos desde cada lección, identifiquen la secuencia de los contenidos a lo largo de toda la primaria, establezcan relaciones que se dan y precisen la forma en que se vuelven más complejos, así como las dificultades con las que se puede encontrar el docente en el proceso de la enseñanza.

En el siguiente fragmento se muestra, la dificultad con la que algunas alumnas se enfrentan en este análisis:

Tere: a mi no me queda muy claro, cómo saber cuál página, cual corresponde a ese tema.
Otra de sus compañeras inmediatamente le explicó ...
Gris da la página y le pido que además diga el contenido que se ve en dicha página...se ve cardinalidad, agrupación. (se queda pensando) Mary interviene y dice otros contenidos que se manejan. (reg. 7/04/05)

A través de la vivencia el alumno normalista, va cayendo en la cuenta de lo importante que es permitirle al alumno de primaria, que construya sus

propios procesos, el lo va experimentando y lo va relacionando con su labor docente.

Al ir revisando los libros de texto del alumno de primaria, los docentes en formación en algunas ocasiones solo mencionan el material y el contenido que el mismo libro hace mención en la parte inferior, por ejemplo cuando el alumno dice “ubicación espacial”, pero no precisan qué dé la ubicación espacial, es necesario la intervención continua de la maestra a las respuestas cortas de los alumnos, para profundizar en el análisis.

Las alumnas van diciendo la página y el contenido, ...les pregunto qué se está trabajando, ellos precisan el contenido y ellos mismos concluyen si corresponde al tema, los contenidos que mencionan se encuentra explícitos en la su mismo libro

(reg. 10/03/05)

Mtra: ¿Qué se trabaja en esta página?

Al: Ubicación espacial

Mtra: Si, pero dentro de Ubicación espacial, específicamente qué se trabaja

Al: Arriba, abajo...

Mtra: Bien, qué otro tema?

Al:Cantidades

Mtra: ¿Qué trabaja , cómo trabaja las cantidades?

Al: En las preguntas

Mtra: ¿Por qué en las preguntas?...

Mtra: ¿Qué hace para saber cuántos carros hay?

Al: Cuenta

....

(reg. 2/03/05)

...mi constante intervención para ir realizando el análisis... me doy cuenta que las alumnas solo dicen el material, pero no el proceso de la actividad que se va a seguir..”

(reg. 8/02/05)

No siempre se logra que los alumnos realicen el análisis precisando el proceso de los contenidos, ni tampoco rescatan las diferencias que se dan de una lección a otra, también presentan dificultad en identificar los diferentes contenidos que complementan una lección. Enseguida de trabajar algunas páginas se les solicita a los docentes en formación que presenten alguna actividad concreta en donde se pueda retomar el tema visto en la lección, en los ejemplos las alumnas se concretan en mencionar materiales, pero no especifican la secuencia de la actividad, como se puede ver en el siguiente fragmento

Les pregunto una actividad que sirva de ejemplo

Mary: En los uniformes, en las mochilas

Mtra: Pero qué haces con los uniformes y con las mochilas

Mary: Pues comparar cantidades
Mtra: Cómo
Al: Preguntar quién trae suéter y quien no
Mtra: Quién los cuenta?
Al: Pues entre todos
Al: No
Al: La maestra va contando....
....
Mtra: Qué otra actividad podemos trabajar?
Al: Los zapatos
Mtra: ¿Qué hacemos con los zapatos (reg. 2/03/05)

Este ejemplo se dio al iniciar el semestre, pueden encontrarse dos aspectos, uno es que los docentes en formación empiezan a buscar elementos concretos y del contexto, como es el caso en donde solicitan para trabajar zapatos, mochilas, uniforme, pero por otro lado es evidente cómo se le dificulta precisar el proceso que puede llevar una actividad, para desarrollar un tema específico, no logran establecer una secuencia del proceso de la clase o de la actividad que proponen.

1.4. Diseño y desarrollo de prácticas docentes.

Otra de las actividades que se trabajan, es el desarrollo de prácticas de parte de los futuros docente en el mismo salón de clase con los compañeros, tomando el papel de niños de primaria. La práctica se prepara con contenidos y actividades para niños de nivel primaria, los docentes en formación al trabajar las actividades tomando en serio el papel de alumno de este nivel, tratan de seguir los procedimientos que suponen harían los niños.

En seguida se presenta un fragmento en donde se ilustra la forma en cómo los docentes en formación desarrollan estas prácticas

Mtra: Kari y Eli, ya empiecen
Kari y Eli reparten a cada alumna un papelito...da la indicación que a la cuenta de tres cada quien va hacer el sonido del animal que les tocó...ya que se integran los equipos les pidió se sentarán en el suelo, en el centro del salón
Les repartieron a cada equipo una bolsa con fichas.
Eli: Van a repartir las fichas en los niños que Kari les indique
Kari: Cada niño va a tener nueve fichas
....
Les preguntó cómo le habían hecho, cada equipo fue expresando lo que hizo y a cuántos niños les había repartido

....

Les repartieron otra bolsita pero ahora con billetes de peso, diez pesos, cincuenta y cien pesos

Kari: Van a repartir la cantidad que se escriba en el pizarrón en el número de bolsitas que se les reparta

Kari Escribe la cantidad de 136 y Eli les da dos bolsitas.

Mientras los equipos trabajan, las practicantes se detienen un momento con cada equipo.

Una vez que terminaron Kari les pregunta a cada uno cómo le hicieron

Cuquita: Vimos que la mitad de 100 es 50, entonces cambiamos el billete de 100 por dos de cincuenta, luego la mitad de 30 es quince y la mitad de 6 y sumamos $50+15+3$

(reg. 2/10/05)

Laurita: La duda que a mi se me vino de los números, si le digo así al niño, no me va a entender, yo no le entendí (reg. 16/03/05)

Rosa: ...por medio del manejo del material y de la formación de montoncitos, al niño se le va a ir formando el concepto de la multiplicación

...

Al: Comentó que ella le preguntó a su hermanito cómo resolvía la resta, le pidió resolviera una y lo fuera haciendo en voz alta, se dio cuenta que su procedimiento era diferente al de ella

(reg. 4/09/05)

Al hacer el análisis de la práctica uno de los puntos que cuestionan es si los alumnos de primaria pueden realizar los procedimientos que ellos hicieron, si trabajarlos de esa manera no les crea alguna dificultad, ante los cuestionamientos que les surgen, se propicia un diálogo en los mismo docentes en formación, entre ellos discuten, tratan de dar argumentos, en algunos casos recurren a ejemplos de situaciones reales que recuerdan.

2. El papel del docente cómo mediador.

Dentro de la concepción constructivista es importante el papel que desempeña cada uno de los elementos que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje, docente, alumno y conocimiento y la relación que se establezca entre ellos. Se puede hablar de un triángulo interactivo, en donde entre cada uno de ellos se guarda una estrecha relación.

En este apartado se hace referencia a las acciones, elección y organización de las actividades por parte del docente.

2.1 El modelamiento de las clases con un enfoque constructivista.

El maestro realiza mediaciones constantes en el desarrollo de la clase, para favorecer el aprendizaje del alumno.

A lo largo del desarrollo de la clase, el maestro interviene favoreciendo la mediación, esta mediación la hace en ocasiones por medio de cuestionamientos, que le permiten al alumno aclarar sus dudas, otra forma de mediar es modelando el desarrollo de la actividad.

En el siguiente fragmente se da un ejemplo de mediación, en donde el maestro en diálogo con el alumno, favorece situaciones que el alumno experimenta.

Mtra. Bien, con cuáles figuras geométricas hemos trabajado.
Varias empiezan a decir al mismo tiempo.
Mtra. A ver Daya, tu dinos con cuales hemos trabajado.
...
Al. El cuadrado...
...
Mtra. Bien, ahora digan que hacen para distinguirlas?
Mtra. A ver, ¿tú que haces?
Oscar. Yo me fijo en sus lados...descomposición para sacar el área, no tienen la misma forma
Mtra: Entonces te fijas en los lados y en la forma
Mtra. Y para qué te sirvió fijarte en los lados?...
AL. El trapecio en que tiene cuatro
Mtra. Y el cuadrado?
Al Cuatro
Mtra ¿Y el rombo?
Al. Cuatro
Mtra. Y entonces todos son iguales?
Al: No, es que unos se distinguen por sus lados y otros no
Al: Otros por su forma
...
Al: Los ángulos
Mtra: Qué son los ángulos
Sara: Toma una de las figuras y con sus dedos va señalando lo que explica
Al: ¡entonces el vértice es esto!. Señala con su dedo en una de las figuras
...
Mtra: Carmelita di en qué parte del salón encuentras ángulos de 90° (reg. 21/10/05)

En el fragmento anterior se ilustra la forma en cómo la maestra por medio de las preguntas guía el aprendizaje de los alumnos. Las preguntas las replantea con base en las mismas respuestas que los alumnos van dando, no

se concreta a dar la información sino que guía al alumno a poner atención en aspectos importantes, que le permitan construir su aprendizaje.

En congruencia con el enfoque constructivista, la acción de mediación que realiza el maestro, se da en algunas ocasiones por medio de cuestionamientos, propiciando en los alumnos una búsqueda para encontrar los elementos necesarios para su comprensión.

El maestro considera el papel activo del alumno, por lo que le proporciona las actividades en donde pueda construir conocimiento, por medio de las experiencias que éstas le vayan dando, sin embargo al trabajar dichas actividades muchas veces el alumno entra en confusiones, es en esos momentos cuando el maestro más que decirle qué tiene que hacer, le guía o modela el aprendizaje, la manera de mediar son variadas. La mayoría de las veces lo hace recurriendo al cuestionamiento para provocar la reflexión, como se puede ver en el siguiente fragmento

...me di cuenta que en la lección ...tenían dificultad...expresaban que en esa página no le habían entendido...

Mtra. Bueno, a ver, vuelvan a leer la pregunta, quien sea en voz alta por favor. Por favor sin detenerte vuelve a leer en donde está la información y luego en donde está la pregunta (Cristian lee en voz alta, todos siguen la lectura en su libro)

(varios exclaman) ¡ya tenía 7 metros al nacer, entonces no son 12 metros!; ¡si!

Daya: Esta diciendo si un ballenato mide 12 metros, no está diciendo creció 12 metros, o sea no dice 12 metros aparte de los siete, o sea, dice mide 12 metros

(varios empiezan a dar sus opiniones, y a expresar que ya media 7 metros

Mtra. A ver, entonces qué sucedió

Sarahín: Me estoy dando cuenta que empezamos de cero y no tomamos en cuenta que ya tenía 7 metros al nacer

Mtra: Entonces qué Sarahin

Sarahín: Pues no se

Mtra. A ver ustedes acaban de rescatar algo importante, de qué se dieron cuenta?

Margarita: Que al nacer ya tiene 7 metros y si tiene 12 metros, entonces 12 menos 7 son cinco, entonces con 5 metros los que aumentó (reg. 14 /09/O5)

Ante una confusión que presenta el grupo, el maestro la reubica en la parte del ejercicio, donde él cree conveniente para que pueda encontrar su error y rectifique su respuesta, retoma la misma pregunta del alumno y se la replantea propiciando una reflexión, para que el alumno pueda clarificar su

duda. Al leer determinada información el alumno se da cuenta de lo que le hace falta para resolver el problema. A su vez es capaz de reconocer en dónde se encontraba el error y corregirlo.

Ante este ejercicio los alumnos pueden aclarar su duda, sin embargo al hacer el análisis del registro se encontró que el maestro se da por satisfecho con algunas respuestas acertadas de los alumnos, y no verifica qué sucede con los que guardan silencio.

La mediación se trabaja no solo con la intervención del maestro, sino también al trabajar la secuencia de un contenido, al observar los procedimientos, al cuestionar sobre algún error que pueda interferir, por medio de explicaciones de parte del maestro, pero en donde el alumno toma un papel activo. La mediación también se da entre las mismas compañeras. Cuando una de ellas no entiende algo, entre ellas mismas espontáneamente se aclaran sus dudas.

Otra manera de mediación que hace el maestro, es cuando los alumnos trabajan, él deambula entre ellos, y cuando se enfrentan con alguna duda, entonces solicitan la explicación del maestro, éste interviene para aclararles.

Empezaron a leer, mientras ellas leían y comentaban pasaba a cada una de las parejas para escuchar lo que comentaban ...Algunos equipos me llamaban para aclarar alguna duda, yo me acercaba al equipo y aclarábamos la duda.

Tony: Maestra, si el niño si puede multiplicar 21 por 2?

Mtra: ¿Por qué crees tú que no pueda?

Tony: Puede multiplicar tablas de más de 10?

Mtra: Escribe la multiplicación

Tony: (la escribe 21, se queda mirando la operación y luego me mira y sonrío)

$\begin{array}{r} \times 2 \\ \hline \end{array}$ pues si, puede

Mtra: Cómo crees que le haría?

Al: Lo puede hacer sumando $21 + 21$

(reg. 8/sep/05)

Se plantea el problema y primeramente tratan de resolverlo entre ellos mismos, el maestro al deambular por los equipos, interviene para hacer dichas mediaciones, da confianza a los alumnos para que le pregunten sus dudas.

2.2 Tipo de actividades que se abordan en la clase

En el curso se trabajan diferentes actividades, se enfatizan en particular cuatro:

- Análisis de procedimientos,
- Reflexión en momentos específicos
- Resolución de ejercicios de contenidos
- Prácticas internas

Un punto importante de la mediación es el tipo de actividades que el maestro presenta al grupo, para que el alumno vaya construyendo su aprendizaje. En el siguiente fragmento se ejemplifica una de las diferentes actividades que se trabajan en la clase.

La actividad trata sobre los dos algoritmos para restar. Se analizan y comparan dos procedimientos para restar. Comentan al grupo sus experiencias o sucesos que se dieron al trabajar en equipo, en relación al procedimiento de restar.

Mtra: Comenten qué experiencias les deja esto para trabajarlo después en su práctica docente.

(reg. 25/08/ 05)

En el fragmento anterior se ejemplifica una actividad que consiste no solo en la resolución de la operación, sino su objetivo principal es que ellos analicen los procedimientos que se pueden seguir al resolver una resta, es importante destacar que esta actividad se les pide a los alumnos trabajar en equipo, con el fin de que puedan comparar sus procedimientos, se da el momento para que el alumno pueda expresar su análisis y reflexión. Este tipo de actividades permite al alumno tomar conciencia de su procedimiento para resolver dicha operación.

En el siguiente fragmento se presenta otro tipo de actividad que se trabaja en clase y que favorecen al aprendizaje del docente en formación.

Mtra: Bien, voy a darles unos minutitos para que plasmen qué aprendí, si quieren puede ser individual o en pareja

(reg. 23/10/05)

Mtra: En qué les apoya todo esto para su labor docente?

Al: Que debemos de dejar que el niño siga sus propios recursos, sus propias maneras

Al: Creo que lo que estamos haciendo es contextualizar cómo vamos a trabajar las matemáticas

Al: De alguna manera todo esto nos sirve para saber cómo vamos a trabajar las matemáticas...

(reg. 3/02/05)

Mtra: ¿A qué reflexión te llevó? ¿en qué te apoya todo esto para tu futura labor docente?

Al: Que para que el niño pueda entenderlo y llevarlo a la práctica...los problemas surjan de la vida diaria.

Al: Es necesario replantear y de qué manera se puede hacer para que el alumno tenga un conocimiento que sea significativo...y entonces yo creo que sí es importante que nosotros...desaprender eso para aprender una forma de ayudar al niño a que él mismo vaya construyendo su proceso...

(reg. 9/02/05)

Este tipo de actividad que se presenta, son momentos específicos para la reflexión, la identificación de los procesos y nuevamente se solicita al alumno que esta reflexión se haga explícita y que la relaciones con su labor docente, con frecuencia el maestro ubica sus aprendizajes con la aplicación a su profesión, les contextualiza su aprendizaje. Esto permite que el alumno a su vez, continuamente también, haga referencia al aprendizaje del alumno de primaria.

Además de analizar los procesos de resolución y dar espacios para la reflexión, otra de las actividades que se trabajan en clase es la resolución de ejercicios de contenidos de nivel primario, y a su vez el análisis de la secuencia que se sigue de dichos contenidos, como se ejemplifica en el siguiente fragmento.

Resuelva en los libros de primaria de la SEP, los ejercicios referentes a la multiplicación.

(reg. 8/09/05).

Revisen en los libros de los alumnos de primaria los contenidos referentes a la multiplicación, analice dichos contenidos, identifique y exprese la secuencia que se da a lo largo de la primaria, el proceso que se sigue para la construcción del concepto de la multiplicación.

...

Compare sus resultados y aclare sus dudas entre sus compañeros y con la maestra, en relación a los contenidos de la multiplicación.

....

Identifique y expresa sus procedimientos para su resolución.

(reg. 4/10/05)

El alumno al resolver los ejercicios puede generar dudas, las cuales las aclara con sus mismos compañeros. Es evidente cómo la mediación se da entre los mismos compañeros y cuando se requiere interviene la maestra. Al

resolver los ejercicios la maestra les pide no solo las respuestas, sino que tomen en cuenta los procedimientos que emplearon para llegar a la resolución, al docente el fijarse en sus procedimientos le permite tener una experiencia cercana a los formas que utilizará el niño de primaria.

Las actividades que se plantean favorecen a diferentes aprendizajes de los docentes en formación, como es el ejemplo que se muestra en el fragmento anterior, en donde primero resuelven los ejercicios, enseguida identifican el proceso que se siguió para la resolución, y después hacen un análisis de la secuencia que siguen los contenidos que se presentan en los libros de los alumnos de primaria.

La resolución de las ejercicios y el análisis de la secuencia, permiten que el alumno interactúe con el contenido, sirviendo éstas de mediación, para el aprendizaje del futuro docente.

Otra de las actividades que se llevan a cabo en el aula son prácticas internas, los alumnos se preparan para ser docentes, por lo que se respetan espacios en donde ellos realicen prácticas con contenidos del nivel primario, el motivo por el que se hacen en el aula es debido a que no es posible realizarlas continuamente en escuelas primarias, ya que con los niños solo se pueden llevar a cabo como marca el programa, quince días por semestre.

Al realizar las prácticas, se da un espacio para que las mismas alumnas las analicen, esto permite que ellas se hagan autocríticas de sus logros y carencias. Para el análisis se les da como punto de referencia el enfoque, en el cual se plantea trabajar desde un modelo constructivista, por lo que en dicho análisis se revisan tanto las actividades como el proceso que se siguió en ellas, el tipo de actividades que se plantearon y si éstas favorecen al aprendizaje y como lo favorecieron.

Con los fragmentos anteriores se corrobora que las mediaciones de la maestra en ocasiones son en forma directa, pero también lo son por medio de las mismas actividades que se les plantea a los docentes en formación. Otro tipo de mediaciones que favorece el maestro es cuando permite que éstas se den entre los mismos alumnos.

3. El papel del alumno

Diferentes corrientes han influido en los métodos de enseñanza y de acuerdo a la teoría o corriente filosófica que se considere en la educación se asignarán los roles tanto del docente como del alumno. Es importante tener en claro cual es el rol que se le asigna al alumno desde un enfoque constructivista, corriente actual en la que se sustenta la enseñanza de las matemáticas.

Desde esta perspectiva el alumno juega un papel importante, al alumno le compete construir sus conocimientos, es necesario que el alumno le dé significado a sus aprendizajes, comprenda lo que aprende, cómo lo aprende y que además forme una conciencia crítica y reflexiva de lo que aprende.

De acuerdo con Schön (citado por Díaz Barriga y Hernández, 2005) dentro de la formación de los docente se hace necesario favorecer situaciones que permitan “la experiencia de aprender haciendo” y la reflexión constante de cada una de las acciones que realizan en clase entablando una relación con su vida cotidiana.

3.1 Resolución de problemas.

Los alumnos recurren a sus propios procedimientos al resolver los problemas que se les plantean.

El enfoque actual de la enseñanza de las matemáticas, resalta la necesidad de crear espacios que permitan al niño experimentar, y pueda resolver desde sus propios procedimientos. Tal es el caso que se da en la clase, a los docentes en formación se les plantea problemas, en los que ellos pueden recurrir a sus propios recursos, para dar solución. Esto se ejemplifica con el siguiente fragmento:

Cuquita: Nosotros tratamos de que el reparto fuera equitativo, y que no nos sobrara nada
Rogelia: Nosotros le dimos a cada niño un pastel y el resto lo repartimos en quintos
Rosa Isela: Nosotros para repartir los siete pasteles le dimos uno a cada niño y luego los dos que nos sobraron...

Eli: Nosotros dividimos siete entre cinco, nos dio 1.4, el entero lo entiendo...pero no encuentro el punto cuatro...

(reg. 23/10/05)

Es claro como el alumno utiliza sus recursos, cada quien tiene la libertad de hacerlo, desde sus experiencias y conocimientos previos. Lo interesante es que recurren a procedimientos informales, se les permite experimentar estos procesos, aunque son alumnos de Licenciatura. Una de ellas que recurre a la división, proceso formal, presentan confusión y ella misma expresa no entender el cociente de la división. Sin embargo las que recurrieron a procedimientos como el reparto, no manifiestas tener confusión en el resultado.

En este tipo de actividades se dan los espacios para que el docente en formación, retome procesos informales y reconstruya a partir de ellos sus procesos formales.

Las interacciones entre compañeros en la resolución de un problema, ayuda a que ellos mismo reconozcan los diferentes procedimientos, estableciendo diferencia y semejanzas entre unos y otros.

La manera de trabajar las actividades varían, para algunas actividades se trabajan en forma grupal; para otras en equipos, se fomenta un clima que favorece el trabajo, respeto y tolerancia en el cual entre todos y cada uno construye su conocimiento mediante situaciones que se caracterizan por la resolución de problemas y conflictos cognitivos, operaciones que dan lugar al desequilibrio y al equilibrio.

Esto se logra cuando el alumno está motivado; si la actividad que se trabaja no les causa interés, el futuro docente, manifiesta su desgano por concluir la actividad.

Se da una interacción entre los alumnos, se preguntan sus dudas y resuelven las dificultades que se le presentan en la resolución del ejercicio, En su explicación recurren a ejemplos concretos y se apoyan con material concreto que en ese momento lo adaptan para que le sirva en su explicación y favorezca a la comprensión.

Cuando tienen duda, el compañero no le da la respuesta, sino recurren a la explicación y buscan la comprensión, esto les permite procesar la información. Confrontan y negocian significados, buscan diferentes estrategias para comprender el contenido. Encuentran significado y sentido a su aprendizaje

Lo afirmado anteriormente se puede corroborar en el fragmento que se presenta enseguida.

Al terminar de revisar los libros les pido que se acomoden en equipo, para resolver el libro de 4° en equipo

...

...una de ellas expresa que tiene duda en el ejercicio.

Zarahín: (toma una regla) a ver yo puedo formar un rectángulo dos por 18, 36, si mira, por ejemplo: de dos cuadritos (sin apoyarse en nada, coloca en el aire su regla en forma horizontal y con la otra mano, abre sus dedos indicando dos centímetros) y 18 cuadritos ...Entonces no es lo mismo que yo diga 2 por 18 (mueve la regla..., abriendo un poco su dedo índice y pulgar, recorre la parte horizontal de la regla)

Marisol: ¡ah, ya entendí! (toma el lápiz y se pone a dibujar los dos rectángulos) (cada quien sigue trabajando en silencio, trazando sus rectángulos)

Margarita: Entonces también pudiera ser 4 por 9 y otro 9 por 4.

Paso a otro equipo, y me doy cuenta que a Irma le está explicando Mari, las demás trabajan cada quien...

Paso a otro equipo,

A diferencia de los otros equipos aquí cada quien está dando su opinión

Carmelita: El niño puede decir 3 x 8 y luego x 8, (buscan diferentes maneras de obtener como producto el 48)

Laura: No, el niño no puede hacer eso

Carmelita: Me mira ¿no puede el niño multiplicar 3x8x8?

Mtra. Yo creo que el niño a esta edad no haría eso, pero sería cosa de investigar.

Carmelita: Ya se, voy a poner a mi hermanito

...

Paso con otro equipo y me doy cuenta que a diferencia de la vez pasada que estuve con ellas, ahora todas están dando sus aportaciones, cada quien da su opinión, y dice cómo resolvió el ejercicio

Ocar: Aquí yo no le entiendo, ¿alguien me puede explicar?

Vero: (saca su cuaderno y se pone a explicarle, los demás del equipo escuchan a Vero)

Margarita: Mira también podemos hacerle así

Cada equipo sigue contestando el libro de cuarto, cuando algo no entienden observo que entre ellos se explican, si no entienden buscan diferentes maneras de explicarse.

(reg. 8/09/05)

El alumno al darse cuenta de su dificultad para resolver, pregunta a su compañero, y éste le explica recurriendo a un material concreto, y que el alumno al manipularlo hace uso de conocimientos previos, se lo ejemplifica. Al trabajar este tipo de problemas, se permite que el alumno relacione los datos con su vida cotidiana y se fijan no solo en los datos sino además le encuentran

significado a estos, relacionando con su vida, y para resolverlos hacen uso de procedimientos informales.

Al darles la oportunidad de trabajar en pequeños grupos, expresaron sus dudas y entre ellos mismo se las aclararon, el ejercicio que se les presentó para trabajar les provocó un conflicto, la forma en cómo se trabajó permitió proporcionar mediaciones entre sus mismos compañeros.

El tipo de actividades que se trabajan, permite al alumno cuestionar, comparar sus respuestas, no se queda indiferente ante alguna duda, ni se conforma con que le digan este es el resultado, sino que son capaces de interrogar, de formular preguntas que favorezcan la reflexión a su compañero, que lo lleven a identificar el procedimiento de la resolución:

Ao. Cuando vimos los dos ejemplos, yo dije, yo con el de abajo, después cada quien dijimos cómo le hicimos, lo hicimos en voz alta, para ver el procedimiento, entonces yo lo quise hacer como el de abajo, y no, así no lo podía hacer, entonces yo digo 7 para 15, 8, y llevo una y la agrego en el de abajo, entonces 3 para 18, y 15, entonces yo no me había dado cuenta de cómo lo hacía, entonces ellas dos lo hacen de la otra forma, pero cómo lo hacen, y no es difícil, ya te acostumbras a una forma y se te hace lo más fácil, y una nueva forma es difícil, pero es lo mismo, pero es diferente...

Ao. Empezó a leer Daya, para todo el equipo, entonces yo no entendía bien, y me quedé en la primera parte, no entendí la primera resta, entonces ella siguió leyendo y le dije...es que no entiendo! Y me explicó.

Pasé con otro equipo, y estaban explicando el procedimiento dos, y recurrían a unos ejercicios que realizaron el semestre pasado, al material que utilizaron y cómo lo utilizaba

Ao. Acuérdate como cambiábamos las tarjetas cuando no nos alcanzaba ...

(reg. 25/08/05)

Puede verse cómo el alumno al comparar los procedimientos trata de comprender primero cómo realiza él la operación, identificando el procedimiento que utiliza y después el de su compañero, no se concreta solo en dar el resultado sino en comprender los procedimientos, para ello entabla una relación del conocimiento que él ya tiene y con base en éste entender el otro.

3.2 Toma conciencia de lo que sabe y cómo lo sabe.

En ocasiones las alumnas al realizar la actividad, lo van relacionando con su futura labor docente, precisan el contenido que se trabajó en la clase y

la utilidad de éste en el aprendizaje de los niños. También llegan a precisar qué contenido aprendieron y lo que les favoreció a su aprendizaje, logran relacionar su proceso con el proceso que suponen seguirá el niño. Esto se confirma con el fragmento siguiente:

Magda: También manejamos el cálculo mental, que es muy importante, por ejemplo los problemas ... ya que agilizan la mente y permite reflexionar más sobre los datos del problema.

Laura: También vimos los tipos de problemas. Esto nos sirve para analizar el problema que le ponemos a los niños, el grado de dificultad, no nada más poner el problema porque se me ocurrió. Sino que hay que analizar cada problema y ver si es conveniente para los niños.

También aprendimos al analizar los libros de texto, esto nos ayudó muchísimo, porque el analizar desde primero hasta sexto nos ayudó para ver como va cada proceso. Por ejemplo los niños de primero cómo aprenden a sumar, a restar.

Claudia. También trabajando con la base cuatro, aprendimos la manera de cómo los niños aprenden a sumar y a restar. (reg. 2/09/05)

Las alumnas expresan qué aprendieron pero lo enlazan con la utilidad que este les da, para su futura labor docente, sus experiencias de aprendizaje también las relacionan con las experiencias de aprendizaje de los niños, como es el caso de cuando la alumna especifica que al trabajar la base cuatro, aprende en ese proceso que ella sigue, cómo el niño aprende a sumar y a restar. No menciona que se fijó cómo aprendió el niño, porque fue y lo observó, sino que parte de la experiencia directa que ella tuvo en dicho ejercicio.

Algunas relacionan cómo aprendieron ellas y ahora cómo se presentan las actividades a los alumnos

Lili: lo que me llamó la atención...el algoritmo y aprender a resolver problemas van de la mano...ya que a nosotros todavía nos enseñaron a mecanizar, primero no enseñaban el algoritmo y luego nosotros queríamos que nos dieran la respuesta del problema, le preguntábamos a la maestra, es suma o es resta y ahora lo que se pretende es que los niños primero razonan el problema por medio de sus experiencias y después apliquen el algoritmo...

(reg. 2/09/05)

El ejemplo es claro de cómo las alumnas relacionan y comparan sus nuevas formas de aprender con las formas anteriores cómo ellas aprendieron. Establece una relación entre el algoritmo y la resolución de problemas, no lo ve como algo divorciado, establece prioridades en el proceso. Esto lo hace comparándolo con sus experiencias previas, cuando expresa "le

preguntábamos a la maestra, es suma o es resta” identifica sus dificultades con las que se enfrentaba, y al mismo tiempo qué ocasionaba dicha dificultad, pero enseguida presenta el cambio que se da en la enseñanza y que es presentado por el enfoque actual. Es importante resaltar que esta afirmación la hace partiendo de su experiencia.

3.3 Mediaciones entre iguales

Los alumnos al realizar el trabajo, realizan mediaciones entre ellos.

Otra de las formas en cómo se da la mediación es cuando entre los mismos compañeros se aclaran sus dudas, buscan sus propios recursos para explicar, el procedimiento que utiliza cuando explican, les sirven de modelos a otros compañeros, al resolver ejercicios semejantes. Es el caso que se ilustra en el siguiente fragmento.

(Sarahín, sigue junto al pizarrón)... ella la escribe en el pizarrón pero arriba de cada número, escribe la letra inicial de unidades, decenas, centenas, décimos centésimos. Acomoda tanto el multiplicando como el multiplicador.

$$\begin{array}{r}
 \text{UM C D U. d c} \\
 7 \ 0 \ 6 \ 1. \ 0 \ 9 \\
 \times \quad \quad 7 \ 0. \ 9 \\
 \hline
 \end{array}$$

Sarahin: Yo ocupo hacer esto para no perderme (hace referencia al acomodo que hizo de la multiplicación, colocando arriba de cada número la letra del grupo).

Sarahín. Bueno a mi me dijeron siete mil y yo escribo el siete mil completo(7000) luego...

Mari pasa al pizarrón y voltea verme y pregunta que si puede poner lo mismo que puso Sarahín

... Mari la escribe acomodándola, fijándose mucho en el valor posicional de cada número...

$$\begin{array}{r}
 \text{DM UM C D U. d c} \\
 3 \ 4 \ 5 \ 0 \ 2 \ 0 \\
 \times \quad \quad \quad 6. \ 0 \ 1 \ 4 \\
 \hline
 \end{array}$$

cuando multiplica por el cero, repite lo que Sarahín explicó, al terminar la multiplicación, igual que Sarahín, cuenta en voz alta los decimales, Mari especifica “contando de izquierda a derecha, uno, dos, tres”.

Al terminar la operación, especifica que le ayudó mucho lo que hizo Sarahín, dirigiéndose a Sarahín “gracias Sarahin” (reg. 22/09/05).

Ante la duda de los alumnos, la maestra solicita a uno de ellos que explique el procedimiento. La maestra respeta la forma en cómo la alumna explica y los recursos de los que ella se vale para resolver el problema.

La manera en cómo se explican entre los mismo compañeros, les permite aclarar sus dudas y les proporciona herramientas para resolver problemas semejantes, acomodando sus nuevos aprendizajes a conocimientos anteriores.

4. Situaciones y actividades que ayuden a los alumnos a construir sus conocimientos.

El maestro crea situaciones y actividades especiales para promover en los alumnos el desarrollo de habilidades como el análisis, la reflexión, argumentación e investigación.

Dentro de las actividades que se desarrollan en el curso, está pedirles a los alumnos que expresen lo que aprendieron, estos momentos se llevan a cabo de diferente manera, en ocasiones se hace unos minutos antes de terminar la clase, otros es al terminar el tema, se dedica una clase para que los alumnos expresen sus aprendizajes adquiridos en dicho tema y los factores que favorecieron a éstos, otra de las cosas es que lo relacionen con su labor docente.

...se les había dejado hacer un escrito sobre sus aprendizajes adquiridos con respecto al tema de la suma y la resta, también se les pidió que precisaran qué factores habían favorecido a dichos aprendizajes y qué carencias encontraron...se les pidió no solo analizar sus aprendizajes respecto a los contenidos, sino también en cuanto a su labor docente y al proceso ...

(reg. 2/09/05)

En estas actividades se busca el desarrollo de habilidades de reflexión y análisis sobre el proceso que se siguió en las clases al trabajar un tema, con el

fin de qué el futuro docente pueda darse cuenta de los elementos que le favorecieron en su aprendizaje y los pueda relacionar con su labor docente.

Claudia: vimos la importancia del material concreto...para que el niño... aprenda manipulando el material...y que partan de algo que ya conoce...

(reg. 2/09/05)

En este fragmento el futuro docente establece como uno de sus aprendizajes, la importancia del material concreto y lo relaciona con la utilidad que éste le proporciona en el aprendizaje del niño. Además establece como una condición del uso del material que el niño lo pueda manipular y que al manipularlo no solo sea para pasar el rato, sino con un objetivo de aprendizaje.

En el siguiente fragmento, extraído del mismo registro, se puede ver como los alumnos aparte del material, mencionan actividades específicas cómo el cálculo, pero además de mencionar dicha actividad, precisan su utilidad y especifica qué se favorece

Magda: también manejamos el cálculo mental, ...permite reflexionar sobre los datos...

...

también aprendimos analizar los libros de texto,... porque el analizar desde primero hasta sexto nos ayudó para ver cómo va cada proceso...

(reg. 2/09/05)

Otro aspecto que hace mención además de la actividad del cálculo, es la actividad de análisis que realizó y cómo por medio de él descubren el proceso. El alumno ya no se queda solo en las actividades sino también empieza a centrar su atención en los procesos. En los siguientes fragmentos se da cuenta de esto que se menciona.

Ana: Algo que aprendimos fue el procedimiento que lleva un niño al sumar y restar, primero empieza a comparar...esto nos va ayudar para cuando estemos frente al grupo saber en qué está mal el niño...

Ceci: Es importante que sepamos el proceso, porque así si un niño no sabe sumar, darnos cuenta en donde le cuesta y saber a donde regresarnos y ahí trabajarle más.

(reg. 2/09/05)

El futuro docente identifica el proceso que realiza un niño para aprender un contenido como es en este caso la suma y la resta, especifica este saber como un elemento importante de la enseñanza.

La profesora plantea problemas contextualizados que obligan a que los alumnos recurran a sus conocimientos previos, los reconstruyen o los modifican al resolver dichos problemas.

Los problemas contextualizados, están relacionados con hechos reales, de su contexto, que le signifiquen los datos y las situaciones planteadas, para que despierte el interés. Los problemas que se trabajen en el aula no los vean ajenos a su realidad. Un ejemplo de este tipo de problemas que se abordó en clase fue analizar y comparar los procedimientos utilizados al resolver un problema en donde tenían que trabajar la resta, al comparar el procedimiento que utilizaron se dieron cuenta que la forma de restar varía entre los miembros del equipo, esto despertó un interés en saber qué procedimiento realizaba su compañero al restar, cada uno justificaba su procedimiento, argumentando que su manera de proceder era el más sencillo, pero al mismo tiempo se interesaron en comprender el procedimiento utilizado por su compañero.

Ao. Cuando vimos los dos ejemplos, yo dije, yo con el de abajo, después cada quien dijimos cómo lo hicimos, lo hicimos en voz alta, para ver el procedimiento, entonces yo lo quise hacer como el de abajo, y no, así no lo podía hacer, ...entonces yo no me había dado cuenta de cómo lo hacía, entonces ellas dos lo hacen de la otra forma, pero cómo lo hacen, y no es difícil, ya te acostumbras a una forma y se te hace lo más fácil, y una nueva forma es difícil, pero es lo mismo, pero es diferente...

...

Pasé con otro equipo, y estaban explicando el procedimiento dos, y recurrían a unos ejercicios que realizaron el semestre pasado, al material que utilizaron y cómo lo utilizaba Ao. Acuérdate como cambiábamos las tarjetas cuando no nos alcanzaba ...

(reg. 25/08 O5)

Puede verse cómo el alumno al comparar los procedimientos trata de comprender primero cómo realiza él la operación, identificando el procedimiento que utiliza y después el de su compañero, no se concreta solo a dar el resultado sino en comprender los procedimientos, para comprender entabla una relación del conocimiento que él ya tiene y con base en éste, entender el otro.

Es un problema que para resolverlo recurre a un conocimiento previo, pero al mismo tiempo se encuentra con una dificultad en lo que se le plantea, esto provoca el interés en el alumno.

Enseguida se presenta otro fragmento en el cual se da cuenta, de cómo el alumno al no poder resolver, pregunta a su compañero, y este le explica recurriendo a un material concreto, y que el alumno al manipularlo hace uso de conocimientos previos, se lo ejemplifica.

...una de ellas expresa que tiene duda en el ejercicio.

(el ejercicio consistía en formar en la cuadrícula que les presenta el libro, rectángulos de 24 cuadritos, 36 cuadritos, 48 cuadritos)

Al: (toma una regla) haber yo puedo formar un rectángulo dos por 18, 36, si mira por ejemplo de dos cuadritos (sin apoyarse en nada, coloca en el aire su regla en forma horizontal y con la otra mano, abre sus dedos indicando dos centímetros) y 18 cuadritos (la regla la pone en forma vertical, y con la otra mano la sube indicando los 18 cm) esa sería una forma y otra sería 18 cuadritos (pone en forma horizontal la regla y con la otra mano recorre hasta llegar al 18) y aquí arriba de esta hilera de cuadritos, ponemos otra, (mueve un poco su regla hacia arriba) entonces tenemos dos hileras que sería 18 ...

(reg. 8/09/ O5)

Sarahin: yo me había equivocado, porque yo dije si cuatro semanas forman un mes entonces multipliqué 7 por cuatro, 28, pero entonces vi que no, porque un mes tiene 30 días.

(reg. 14 /09/O5)

El trabajar este tipo de problemas, permite que el alumno relacione los datos con su vida cotidiana y se fijen no solo en los datos sino además les encuentren significado a estos, relacionándolos con su vida, y para resolverlos hacen uso de procedimientos informales.

En este apartado se analizó y reflexionó sobre las actividades que se realizan en clase, la manera en que se llevaron a cabo, el papel que desempeñó tanto el docente y el docente en formación.

Se precisa la constante reflexión y análisis que se hace sobre el enfoque actual de la enseñanza de las matemáticas fundado en un método constructivista, estas acciones se detectan como fundamentales para la comprensión de dicho enfoque y la apropiación de éste para su práctica docente.

Se abordan diferentes actividades en el desarrollo de la clase entre ellas lecturas, resolución de problemas, análisis de la secuencia de contenidos de la

asignatura de matemáticas del nivel primario, se focaliza constantemente en los procedimientos para la resolución de las situaciones planeadas. .

A lo largo de las actividades, se fomenta el diálogo, las mediaciones entre el docente y los docentes en formación y entre ellos mismo se precisa el clima de confianza que se da entre el docente y los alumnos, pero también entre los mismos alumnos.

b) Apropiación y transferencia del conocimiento

Este apartado se da en dos momentos un primer momento se destina a las prácticas que los docentes en formación realizan, pero dentro de su mismo salón de clase, en donde ellos se convierten en docentes y sus mismos compañeros son sus alumnos. Los temas que trabajan son contenidos del nivel primario y exclusivamente de matemáticas.

El segundo momento es cuando los docentes en formación realizan prácticas, en escuelas primarias.

1. Apropiación

Una de las actividades que se trabajan en el salón de clase son las prácticas de los docentes en formación. La intención de trabajar este tipo de prácticas es que los docentes en formación concreten en acciones, lo que en teoría se ha reflexionado sobre el enfoque de las matemáticas, ya que como se expuso anteriormente es un enfoque que cambia la concepción de cómo trabajar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Al mismo tiempo sirve para ver si los docentes en formación hacen transferencia, lo que en este caso se designará como transferencia cercana.

Esta práctica la realizarán en la misma aula de la normal, con sus compañeros de grupo, en los tiempos asignados a la materia.

Para realizar estas prácticas la maestra forma equipos y les asigna un contenido matemático y el tiempo de su duración. El contenido que se les determinó fue de acuerdo al tema que se estaba viendo en clase. Así por

ejemplo si el tema que se estaba abordando en clase era la división, los contenidos asignados para realizar las prácticas correspondían a éste. Para dichas prácticas se consideraron los seis grados de primaria.

1.1 Dificultades

Enseguida se presenta un fragmento del desarrollo de una de estas prácticas, dando evidencia que en ocasiones los docentes en formación presentan dificultad al intentar trabajar considerando el enfoque. Una de estas dificultades consiste en que en ocasiones los alumnos se centran en el material, tratando que la clase sea divertida pero pierden el objetivo de aprendizaje.

...

Alumno practicante: Les pidió que observaran el cartel y qué contenía...enseguida que terminaron de contestar la tabla pegaron otro cartel ...Algunas alumnas pasaron al pizarrón y completaron la tabla...(comentario de la maestra) me llamó mucho la atención la manera en cómo desarrollo la práctica el equipo, ya que solo se concretizó a la mecanización. ...todo se centra en llenar el cartel, al alumno no se le pone a trabajar directamente en nada, todo el rato estuvo sin hacer nada, solo viendo qué se hacía en el pizarrón,

(reg. 10/09/05)

En ocasiones los docentes en formación recurren a materiales, como es el ejemplo que se muestra, sin embargo su atención está centrada en llenar dichos carteles, y no en el aprendizaje del alumno. La tarea que el practicante le asigna al alumno es dar la respuesta que él quiere y que sea la correcta para completar sus carteles, tampoco parte de algo que le crea un interés al educando, el hecho de que los carteles hayan quedado completos, no se puede dar por supuesto que los alumnos comprendieron el tema.

Enseguida se presenta un fragmento en donde se demuestra cómo al futuro docente se le sigue dificultando desprenderse del esquema que traía de dar clases, sin embargo esto da cuenta del proceso que se está dando.

Se me hizo difícil el hallar como decirle al niño estas contando... estamos agrupando, estamos viendo los números, saben contar del uno al nueve, expresarles eso, ellas lo saben, pero el decirles la definición... creo que si es necesario darles un concepto...
Ma. Elena: Dayanara quería decirle el contenido, pero creo que este es el nuevo modo de trabajar, ellos se van dando cuenta, sin que yo les diga que estamos haciendo, al hacerlo se les va quedando.

(reg. 10/03/05)

Nuevamente presentan su preocupación por la explicación que el maestro debe de dar, trabajar meras definiciones, sin embargo ante la confusión, los mismos compañeros van aclarando sus dudas, como es el caso cuando Ma. Elena le dice, "ellos se van dando cuenta", ya no es el maestro el que justifica, sino entre ellas mismas. Por un lado quieren trabajar desde el enfoque actual, pero por otro les cuesta desprenderse de sus estructuras ya existentes.

a mi se me hizo muy difícil, tengo muchas ideas, pero no encuentro, no puedo llegar a un ...final, quiero que todo el grupo se mueva, este muy activo
.a mi se me hizo muy difícil acomodar las ideas, tener una secuencia lógica de las actividades, y también, que fuera más creativo, pero bueno creo que es el inicio que espero pueda ser enriquecido poco a poco. (DM 9).

De esta parte se rescata, que a los docentes en formación ya les inquieta trabajar con el enfoque actual, pero al mismo tiempo ellas se analizan y encuentran lo que les hace falta, las dificultades con las que se encontraron. Reflexionando logran especificar que les cuesta la secuencia de la actividad, se les ocurre la actividad pero no saben darle seguimiento o cómo desarrollarla. Estas reflexiones las rescatan de su propio análisis y las logran expresar a sus compañeras.

1.2 Indicadores de apropiación

En este apartado se precisan indicadores de apropiación de las alumnas al desarrollar su práctica docente, reiterando que éstas se llevan a cabo con sus mismas compañeras, las cuales simulan ser alumnos de primaria.

1.2.1. Recurren al cuestionamiento

En el siguiente fragmento, el tema que se aborda es la introducción a la multiplicación, correspondiente a 2º grado de primaria.

Rosalía (practicante) les pidió se salieran de sus lugares y se colocaran al frente de su lugar formando un círculo...dijo la explicación de la dinámica que iban a realizar...

Rosalía (practicante): ¿cómo se sintieron?...

Alma les repartió un puñito de frijoles a cada equipo...vamos a formar tres montoncitos de tres...se van a fijar cómo le hizo cada equipo...ahora 5 montones de 6 ¿cómo podemos saber cuántos montones hay?

Al. Contando

Moni: seis más seis, igual a doce y luego otros seis igual a dieciocho...y otros seis treinta.

Yadira: seis más seis, más seis, más seis...igual a treinta

Al. Sumando seis veces el cinco....

Rosalía (Practicante): ¿Cuándo tenemos más, en 4 de 8, ó 8 de 4?... (reg. 4/09/05)

Este fragmento muestra el tipo de actividades que los docentes en formación trabajan en el desarrollo de una clase, buscan la participación del alumno, las actividades ciertamente son propuestas por el practicante, pero llevan al alumno a trabajar el contenido por él mismo, no se parte de la explicación del maestro, sino de actividades en donde el alumno interactúa con sus compañeros y con materiales de trabajo, aspecto que resalta el enfoque de las matemáticas. En este caso que se trabaja un contenido de las tablas de multiplicar, no se inicia con la memorización, las practicantes les presentan materiales concretos con los que puedan ir formando agrupaciones y contar por medio de sus propios procedimientos informales, reforzando sus experiencias. Como puede verse las practicantes van guiando al alumno por medio de cuestionamientos.

1.2.2. Dan cuenta de su proceso

Quando el alumno es capaz de dar cuenta de qué aprendió y cómo lo aprendió, evidencia su apropiación.

En el siguiente fragmente se presenta un momento que uno de los docentes en formación, identifica que cada grupo siguió procedimientos

diferentes y destaca en su comentario como las practicantes, que en este caso es una de sus mismas compañeras respetó estos procesos.

Lupita: es interesante como cada equipo encontró procedimientos diferentes para llegar al resultado, no es bueno traer la idea de lo que creemos que los niños harán, no tenemos que determinar lo que los alumnos harán, ellos pueden encontrar muchas formas, como Imelda esperaba que hiciéramos un procedimiento y al ver que no lo seguimos nos dejó trabajar a cada quien con el que escogimos, nos respetó, así sucede en clase, los alumnos encuentran muchas maneras de resolver los problemas, y uno debe dejarlos siempre y cuando lleguen al resultado

Rosa: si muchas veces no lo dejamos construir su propio procedimiento.

(reg. 8/10/05)

El hecho que se presenta en la viñeta, sucedió después de que las alumnas realizaron una práctica interna, al terminar dicha práctica, la maestra les pide que la analicen, las alumnas van haciendo sus comentarios, en los que se puede observar que una de las alumnas al reflexionar sobre la práctica, evidencia que en la clase cada quien siguió su propio proceso y que la practicante respetó los procesos de cada una y luego esto que sucedió en clase lo relaciona con actitudes que considera necesarias de un docente.

1.2.3. Plantean problemas contextualizados

Los docentes en formación en sus prácticas plantean problemas contextualizados que permiten el uso de materiales concretos.

Al realizar las prácticas los alumnos, buscan como recurso para el desarrollo de la clase, materiales de apoyo, que los niños puedan manipular.

... a mí se me hizo muy interesante como por medio del manejo del material y de la formación de los montoncitos, al niño se le va a ir formando el concepto de la multiplicación, bueno como a mí me lo enseñaron de machetito, y lo prendí muy bien, pero nunca comprendí que significaba ocho por cuatro, creo que de esta manera el niño se va a ir aprendiendo la tabla pero comprendiendo lo que significa.

(reg. 4/09/05)

Esta situación está tomada del desarrollo de una clase que realizan los docentes en formación en el aula, los cuales les proporcionan a sus

compañeros quienes en esta ocasión fungen de alumnos, materiales concretos para trabajar en la clase. Después de realizar la práctica la maestra les piden realicen comentarios sobre ésta, considerando para sus comentarios el enfoque de las matemáticas, en el cual se destaca el uso de materiales concretos, y que el niño los pueda manipular, para que a partir de las acciones el niño vaya construyendo su conocimiento. La alumna retoma primero su experiencia de la clase y la relaciona con el aprendizaje de los niños, pero también establece una relación con sus experiencias pasadas *“a mi me lo enseñaron de machetito...nunca comprendí que significaba...”* infiere que si el alumno lo trabaja como se llevó a cabo en la clase se le favorece a su comprensión a diferencia de cómo ella lo aprendió, que sí lo aprendió pero sin comprenderlo.

El alumno al mencionar el material, no solo dice “es importante el material”, sino que precisa el uso que se le dio a éste y la actividad que se realizó “la formación de los montoncitos, al niño se le va a ir formando el concepto de la multiplicación” , pero además concretiza para qué cree que le sirve al niño, el realizar estas actividades con estos materiales.

Además de trabajar con materiales concretos, las prácticas las desarrollan planteando problemas. Uno de los objetivos del enfoque actual es que se trabaje una matemática contextualizada, presentada sobre problemas reales del niño, que despierte el interés del mismo, para que al irlos resolviendo vaya construyendo su aprendizaje.

Al iniciar una actividad, motivan al alumno y lo interesan en la solución del problema

Al desarrollar la práctica las alumnas buscan actividades que le despierten el interés al educando, estas se llevan a cabo en diferentes momentos de la clase. Pero en ocasiones estas actividades provocan tanta emoción en los niños, que llega a ser motivo de dispersión, perdiendo con ello el objetivo de la clase.

...Rogelio (practicante): Les pidió se salieran de sus lugares y se colocaran al frente de su lugar formando un círculo...

...Lupita (practicante): Ahora van a dibujar en su cuaderno una tabla como la que está en el pizarrón para jugar un basta..

(reg. 8/10/05)

En los casos que se presentan, tanto Rogelia como Lupita, promueven actividades lúdicas con las que despiertan el interés en el educando, pero lo interesante es que no se quedan en el juego sino que se apoyan en este para trabajar el tema de la clase, "...conforme cantaban giraban en círculo...las practicantes preguntaron de qué número hablaban en el canto", otro ejemplo es cuando Lupita les indica jugar un basta numérico.

Al buscar este tipo de actividades, los docentes en formación desarrollan su creatividad. Ya no es solo "me paro y explico la clase" o "les indico que contesten el libro", sino que buscan diferentes actividades que favorezcan el aprendizaje del niño. En ocasiones estas actividades les favorecen, pero no siempre sucede así; a veces el tipo de dinámica que preparan, en lugar de favorecer provoca desmotivación en el educando, "a mi se me hizo muy enfadoso" (reg. 4/10/05), el alumno expresa que la actividad en lugar de motivarlo, le quitó interés, esta alumna que expresa su enfado, durante el desarrollo de la clase se mantuvo platicando o haciendo otras cosas, sin embargo las practicantes no se percatan de esto, ellas se centran en la actividad y en los alumnos que participan. Por lo que se puede afirmar que las actividades que se plantean en la clase no siempre favorecen al interés del niño.

1.2.4. Plantean problemas y respetan los procedimientos de los alumnos

Los docentes en formación en sus prácticas, plantean problemas y respetan los diferentes procedimientos que los alumnos utilizan.

Rosalía (practicante): a ver, vamos a guardar silencio y se van a fijar como le hizo cada equipo...ustedes ¿cómo le hicieron?

Al. Sumando seis veces el cinco

Al. Yo contando uno, dos, tres, cuatro...

Rosalía (practicante): este equipo ¿cómo le hizo?

Al: Yo multipliqué seis por cinco..

Al. Yo sumé de cinco en cinco

La situación que se presenta en el fragmento, corresponde a una práctica cuyo contenido es la multiplicación, tema correspondiente a segundo grado de primaria, como ya se había especificado, en esta ocasión la maestra y los alumnos son los mismos docentes en formación. La practicante les presenta un problema y permite que los alumnos lo trabajen con sus propios recursos y conocimientos previos, los cuales lo resuelven suponiendo lo que hará un niño de esa edad.

Como se puede observar, los docentes en formación van guiando la clase por medio de preguntas, sin embargo estas solo se refieren al cómo lo hiciste, pocas veces se favorece a preguntas metacognitivas, sería necesario realizar otro análisis para ver si ello es debido a que en la clase la maestra tutora, tampoco ha favorecido mucho este tipo de preguntas y se ha centrado en preguntas que evocan el procedimiento.

1.2.5. Cuestionan y piden al alumno que exprese su procedimiento

En el desarrollar la actividad van cuestionando continuamente al educando, solicitando que exprese su procedimiento que realizó o de cuenta del proceso que siguió.

Kari: Nosotros hicimos un cálculo, redondeamos a 42 y vimos que nos daba a 6 y cacho...

El practicante motiva a los alumnos para que expresen el procedimiento que siguió para resolver el problema que se le planteó. Nuevamente se observa cómo los docentes en formación insisten en permitir al educando exprese sus procedimientos.

Por medio de las actividades y los recursos que les brindan, permiten que el educando vaya construyendo sus aprendizajes.

...les repartió el material, eran unos cuadritos de tres por tres cm, el material era de fomi y eran de diferentes colores...Moni les indicó que hicieran rectángulos

Moni:¿cuántos cuadritos tenemos en total en el rectángulo?

Al. Yo tengo nueve

Moni: ¿cómo le hiciste para saber?

Al: Como cada fila tiene $3 + 3 + 3$

Al. Yo tengo tres filas y 4 en cada fila, entonces $4+4$ igual a 8, luego $8+4=12$

Alma: Yo cuento cuanto tengo de largo y ancho...

Moni: Vamos a ver cómo cada quien descubrió cómo le hizo para saber cuántos tiene

Moni Les fue preguntan en orden ¿cómo le hicieron para saber cuántos cuadritos tenían en total en el rectángulo?

...

Pasó a Alma, para que explicara en el pizarrón su procedimiento

A pesar de que todos los procedimientos eran diferentes estaban correctos, lo que llama la atención es cómo el futuro docente supo encontrar a quien pasar al pizarrón, ya que ese era el procedimiento que interesaba que el grupo comprendiera, para introducirse en el tema de la multiplicación. Además se vale de la explicación de uno de las mismas alumnas, propicia el aprendizaje entre iguales, pero ella lo media para que se de ésta situación.

Los ejercicios que les va presentando varían en el grado de dificultad, empieza con cantidades muy sencillas y poco a poco les pide formen rectángulos con cantidades mayores, con lo cual el alumno empieza a encontrar otros recursos, como es el caso de la alumna Alma. Los docentes en formación se preocupan por buscar actividades por las que por medio de la manipulación y de la misma actividad el alumno llegue a apropiarse del contenido.

Los docentes en formación se preocupan por desarrollar la clase considerando el enfoque, sin embargo esto no es fácil, expresan que esto les está costando trabajo "*a mi se me hizo muy difícil, tengo muchas ideas, pero no encuentro, ni puedo llegar a un final*" otra de los alumnos confirma lo anterior "*a mi se me hizo muy difícil acomodar las ideas, tener una secuencia lógica de las actividades*", con estos comentarios de los alumnos se puede afirmar que trabajar desde este enfoque, no les es fácil, sin embargo las prácticas que realizan en el aula, les permite darse cuenta de sus cambios, pero también de sus dificultades, al mismo tiempo permiten que el maestro pueda identificar aspectos que le falta reforzar en la clase.

2. Transferencia

Esta etapa se trabajó específicamente cuando los docentes en formación realizaron sus prácticas en las escuelas primarias.

La maestra titular de la clase de matemáticas y su enseñanza quien a su vez realiza esta investigación, los observó durante su desempeño y levantó registro de las observaciones que realizó. Las observaciones se hicieron sobre desarrollo de la clase de matemáticas; se presentó la limitante que no se pudo levantar registro de los 21 alumnos, ya que las prácticas de ellos son simultáneas y en diferentes escuelas, se registró el momento en que el observador estuvo presente. En pocos casos se pudo observar el desarrollo completo de la clase, por lo que solo se registraron fragmentos de algunas clases.

Para seleccionar a los alumnos que se observaron no se siguió ninguna técnica aleatoria, ni hubo un criterio determinado por la investigadora. Se observó al alumno que estaba practicando en esta asignatura, en el momento que el investigador llegaba al aula.

2.1. Indicadores de transferencia

Al realizar el análisis de los registros se puede constatar que *cuando el futuro docente tiene más dominio del contenido, hace transferencia.*, tiene una mejor conducción de la clase, crea situaciones, no se quedan en la pura actividad, crea preguntas que le ayudan al niño.

En las prácticas de los docentes en formación se precisan indicadores de transferencia:

2.1.1. Toman el juego como un recurso

2.1.2. Recurren a preguntas que favorecen la reflexión y propician la participación del educando

2.1.3. Parten de situaciones reales y trabajan con material concreto

No se puede afirmar que todos estos indicadores se den en todas los docentes en formación, son los que se rescatan de los momentos en que se les

pudo observar y de los cuales se ejemplifica en este apartado, pero que dan cuenta de los elementos que algunos transfieren a sus prácticas.

2.1.1. Toman el juego como un recurso

En una de las clases que se observó la practicante trabajó con figuras geométricas con el grupo de 2º grado.

Pr. Vamos a comenzar con un juego

Los alumnos guardan silencio, ella empieza a repartirles a cada uno una figura geométrica de material de fomi, de diferentes colores, las figuras eran círculo, cuadrados, rectángulos, triángulos, hexágonos.

Les preguntó a algunos que dijeran qué figura les había tocado

Al: Cuadrado...

...

Al: A mi un círculo con picos (era el hexágono)

Enseguida les pidió formaran un círculo y colocó en el piso las mismas figuras pero hechas con cartoncillo color negro.

Pr. Vamos a girar hacia la derecha, todos hacia su derecha y cuando suene el silbato, van a pisar la figura del piso que sea igual a la que tienen ustedes.

Como siguiente actividad les preguntó a algunos niños que expresaran cómo es su figura

Al: Cuadrada, verde, tiene cuatro lados

...

La siguiente actividad consistió en vendarle los ojos a un niño, luego mostraba la figura y los niños tenían que ir diciendo características de esa figura, hasta que el niño dijera el nombre correcto....

Las actividades y la secuencia de ellas permiten que el alumno se mantenga motivado, interesado en participar y que conozca algunas características de las figuras. Cuando la practicante les preguntó cómo es su figura, los alumnos la observaban y repasaban con sus dedos los lados, en este caso el material fue un apoyo que favoreció al aprendizaje.

De los docentes en formación que se observó, 8 de los 22, consideraron este recurso, sobre todo se repitió con los que practicaron con los grupos de primero y segundo grado.

2.1.2. Recurren a preguntas que favorecen la reflexión

En una de las clases que se observaron, la practicante les habló sobre el valor posicional, les puso un juego en donde tenían que representar la cantidad, formó tres equipos, dos participaban formando las cantidades y el otro observaba. Una vez que la practicante dio la cantidad y los equipos la formaron, enseguida se dirigió a uno de los alumnos que solo observaban:

Practicante: ¿qué lugar ocupa el número?

El niño da la respuesta y la practicante le replantea una nueva pregunta

Practicante: ¿y cómo sabes que está en el lugar de las decenas? ¿en qué te fijas?

Cuando le pregunta ¿y cómo sabe? Lo remite a sus procesos internos y lo lleva al alumno a hacer una metacognición. En los registros analizados de la clase no se encuentran momentos en que el futuro docente realice metacognición, sin embargo, en el momento en que la alumna realiza su práctica si promueve la metacognición en el niño, de la misma manera que la maestra en la clase les modela las preguntas para llegar a la metacognición.

En las observaciones se pudo corroborar, que los practicantes recurren a la pregunta como un recurso para hacer mediaciones, sin embargo solo en los que demostraban tener mayor dominio del tema, eran capaces de provocar por medio del cuestionamiento participaciones reflexivas. Las que demostraban inseguridad en el tema, su cuestionamiento se centraba en preguntas repetitivas como: “¿por qué?”

2.1.3. Parten de situaciones reales

Enseguida se presenta un caso en donde el practicante motiva a los niños por medio del juego, cuyo objetivo es que realicen sumas con decenas.

Esto se observó en 15 practicantes de 22, una de ellas con alumnos de primer año, la practicante les reparte dulces de cuatro colores diferentes, enseguida les pide que se junten con sus compañeritos que tienen el dulce del

mismo color, los que se van reuniendo se sientan en el piso en el centro del salón.

Pr. Vamos a jugar básquet bol,

(les muestra una pelotitas de plástico de colores, los niños al verlas se emocionan, ella les indica que solo podrá jugar el que esté callado, los niños inmediatamente guardan silencio)

Pr. Cada equipo va a tener sus pelotitas y cada pelotita tiene una cantidad

(les muestra la pelotita por el lado en donde se encuentra la cantidad y los niños espontáneamente empieza a decir las cantidades en voz alta)

Als: 10, 30, 40...

Pr. Va a pasar cada equipo a encestar sus pelotitas, y luego van a reunir las que anotaron y van a escribir esas cantidades y luego van a decir cuántos puntos reunieron. Va a haber dos ganadores, el que anote más pelotitas y el que junte más puntos entonces listos

....

La forma en como aborda el contenido, no solo los materiales, sino la actividad que propone es muestra de la creatividad del practicante. La actividad presenta retos al alumno, como precisión de su tiro, trabajo en equipo, realización de una operación aritmética, en la que se pueden valer del recurso que ellos discurren.

Da cuenta que el practicante no solo se preocupa por cubrir el objetivo, sino de las habilidades que desarrolla al trabajar la clase.

Nuevamente se encuentra que quienes no tienen un dominio del tema, se centran en la actividad misma, se concretan a que se conteste lo que se tiene planeado, sin atender a la verificación que se esté dando un aprendizaje en el alumno. Les basta con que el alumno dé la respuesta que esperan.

2.2 Intentos fallidos de transferencia.

Otra de las clases que se observaron, refleja que el practicante no domina el tema, su preocupación la centra en que los niños repitan la información que ella les da y hagan el ejercicio que les indica.

Otra de los docentes en formación al realizar su práctica, inició haciendo preguntas a los niños, sobre sus frutas favoritas, enseguida pega en el pizarrón un cartel con una tabla donde decía frutas y cantidades, para que los niños la realizaran con la información que

anteriormente les había preguntado, les pregunta si han escuchado el nombre de gráficas, todos los niños van diciendo diferentes cantidad, una dice que tres y la maestra le pide a los repitan cuántas gráficas hay, todos los niños a coro contestas “tres”, la practicante les pregunta ¿y qué tipo de gráficas conocen? En eso ella pega en el pizarrón un cartel con el nombre de las gráficas, y les indica a los niños que pueden decir el nombre viendo en el cartel. En el cartel estaba tres nombres de gráficas: de barras, circular y la tabular. Después les pidió a los alumnos repitieran a coro varias veces el tipo de gráficas. Luego les dio unos datos y les pidió los acomodaran en una gráfica, lo hicieran en su cuaderno...pasó con cada uno, la mayoría expresaban no entender, solo dos niños si realizaban la gráfica, la practicante le pide a uno de ellos pase al pizarrón hacerla, una vez que terminó de hacer la gráfica la practicante les preguntó que si ya habían entendido.

El alumno inicia su clase lanzando una pregunta que motiva al niño, sin embargo la información que le dan los niños no la toma en cuenta, y les indica que trabajen con la información que ella les dá. ¿por qué no utiliza la información que los alumnos le dan?. La practicante ya trae determinada su clase y no es capaz de modificarla o aprovechar la información que los mismos alumnos le dan, su preocupación se centra en que hagan la gráfica y que memoricen los nombres de las gráficas.

Otro punto que se rescata es que la información que ella les da es incorrecta, ya que no existe la gráfica tabular. Una vez que muestra el cartel, les pide a los alumnos repetir a coro, varias veces esta información. Pero se puede observar que le interesa que los alumnos memoricen la información.

Sin duda que es evidente que la practicante no domina el contenido, ni lo comprende, Vergnaud (1998), afirma que es esencial que el maestro posea un alto dominio de los contenidos, para comprende las dificultades con las que se puede encontrar el niño, además esto le permite al docente ajustar la secuencia de práctica, Bruer (1995) al igual que Vergnaud, sostiene que para que se de la transferencia es necesario un dominio de los contenidos y su comprensión.

Es evidente que este futuro maestro, no posee un dominio de los contenido, por lo que no es capaz de tomar para su actividad la información que en ese momento le dan los alumnos, prefiere presentarles una información arbitraria, que no le significa al niño, y también se puede constatar que su preocupación está centrada en el aprendizaje memorístico y no en la comprensión del contenido.

A partir del análisis realizado se encontró que:

- a) El interés por esta investigación surgió de la observación que se hizo de la forma de trabajar de los alumnos, ya que al iniciar el curso tenían un esquema de enseñanza similar a la forma en la que cada uno de ellos aprendió, generalmente de manera tradicionalista, en la que el rol principal y más activo es el que practicaba el profesor. Durante el desarrollo del curso las alumnas fueron modificando la forma de concebir el proceso de aprendizaje, lo cual se puede ver plasmado de diferentes maneras, desde la forma en que redactan los planes, hasta la manera en que trabajan durante sus primeras clases de práctica.

Al inicio del curso también se apreciaba una actitud generalizada de apatía hacia las matemáticas y en algunos casos, incluso rechazo y frustración. Las alumnas argumentaban al respecto que no entendían, que no le encontraban sentido a las actividades realizadas en clase o que los problemas eran muy difíciles de resolver, no en la parte operativa, sino en lo referente a plasmar situaciones verbales como operaciones matemáticas.

- b) Como resultado del trabajo durante el curso, es posible apreciar un cambio en la percepción que las alumnas tienen del enfoque que se da a la enseñanza de las matemáticas. La concepción inicial era que estuviera centrado en el desarrollo de clase como tal, en la que el alumno es un receptor; o en el mejor de los casos, que se centrara en el conocimiento mismo, de tal forma que las actividades se diseñaban de acuerdo al conocimiento que el alumno debería “adquirir”. Posteriormente es posible afirmar y evidenciar que las alumnas ven el aprendizaje como un proceso que, para que sea eficaz, debe estar centrado en el proceso que el alumno ha de seguir para apropiarse del conocimiento, motivo por el cual el aprendizaje se ve como una construcción que el alumno debe realizar

y el profesor, como guía, disponer el ambiente y las condiciones para que esta construcción se lleve a cabo de manera exitosa.

c) El cambio de actitud es trascendente en el aprendizaje de las matemáticas, esto se percibe en los docentes en formación, al trabajar en un ambiente de aprendizaje relajado pero que invita a la actividad con los recursos de los que dispone cada uno de ellos. La ventaja que presenta esta situación es que cada cual puede utilizarlos al recurrir a sus conocimientos previos, por ensayo y error, anticipando resultados al trabajar las matemáticas en clase; se sienten tranquilos y los motiva a sentir que pueden, ya no dicen “yo no sirvo para las matemáticas”. Al permitirles pues, usar sus recursos les da confianza y seguridad, toman una actitud positiva.

d) Durante el desarrollo de la clase hay varios momentos en que los docentes en formación verbalizan sus procedimientos, es decir, explican cómo lo hicieron, por qué lo realizaron así y para qué cada uno de los pasos; de esta forma se hacen conscientes de su proceso y también ayudan para que los de sus compañeros se aclaren, si es que hubiera confusiones.

Al hablar respecto a sus procedimientos también favorece a que terminen de aprender, lo cual se pone de manifiesto cuando, después de escuchar las explicaciones de los compañeros o incluso la propia, hacen expresiones como “ah, entonces por esto...”, “ah, por eso es que también se puede hacer así...”, etc.

Además, se sienten con la confianza de explicarse entre ellos y de esta forma se propicia la mediación entre los alumnos, ya que se estimula la zona de desarrollo próximo.

Esto también se observa cuando los docentes en formación llevan a cabo sus prácticas, al estar en sus salones realizan actividades similares a las que trabajan como alumnos, por ejemplo, motivan a los alumnos de

primaria, con quienes se encuentran en sus prácticas, a que entre ellos se expliquen, sientan confianza y se sientan capaces de auxiliar a sus compañeros de clase. También los incentivan a que resuelvan con sus recursos las situaciones que se les presentan; por su parte, ellos, como profesores de grupo trabajan centrando su atención con mayor énfasis en los procesos.

- e) En las clases, se organizan prácticas internas que realizan en su salón; se forman equipos de dos o tres compañeras para que trabajen un tema correspondiente a alguno de los grados de primaria, el resto del grupo cumple con el rol de alumnos del grado al que corresponda el contenido que se trabajó. Después de los ejercicios de práctica que realizan dentro del grupo, se da tiempo para hacer un análisis de la forma en que se llevó a cabo dicha práctica.

Primero son los mismos alumnos practicantes quienes, conforme a los resultados que perciben durante y al final de su práctica, hacen las observaciones o dan las conclusiones de la forma en que trabajaron el tema, incluyendo cómo se sintieron en el desarrollo de la clase, en dónde encontraron dificultades y qué factor consideran que lo desencadenó, qué les aportó esa práctica en su aprendizaje como futuros maestros, así como logros que puedan señalar y qué favoreció a ello.

Posteriormente, el resto del grupo, brinda una crítica constructiva a la forma en que las compañeras desarrollan la práctica, les hacen sugerencias, observaciones respecto lo que les pareció más significativo en cuanto a la manera en que desarrolló el tema; también se incluyen comentarios referentes a los puntos que se pueden mejorar, si es que consideran adecuado trabajarlo desde otro punto de vista o llegar al mismo objetivo guiando la actividad de manera diferente. Toda esta reflexión está sustentada en un enfoque constructivista, por lo que se pide a los alumnos que realicen sus comentarios tomando como eje las

características que debe presentar una clase para considerar dentro esta teoría de aprendizaje.

- f) De este análisis se desprende uno de los mayores logros del curso, ya que compartir y hacer colegiados los comentarios enriquece enormemente la visión de los docentes en formación, sobre todo porque se pide que estén hechos con base en una teoría determinada de aprendizaje, es decir, cada uno de los comentarios que emiten deben ser sustentados por una parte del constructivismo para que en realidad sea una crítica efectiva y constructiva.

Además esta es una de las fortalezas del curso pues favorece a la transferencia, porque el análisis implica toma de conciencia de cada una de las acciones realizadas y de su objetivo, por qué y para qué se realiza; esta conscientización a su vez conlleva a la transferencia, que tiene como requisitos el dominio de contenido, la comprensión del mismo y la presencia de metacognición (Bruer, 1995).

- g) Otro de los análisis que se realizan es el de la secuencia de los contenidos, ahí los alumnos pueden darse cuenta de cómo se va graduando el nivel de dificultad de cada uno de los temas, cómo los contenidos van accediendo a un mayor nivel de complejidad y también cuáles son las dificultades que, como docente, se pueden encontrar durante el proceso de enseñanza aprendizaje de sus alumnos.

Un factor medular, es que cada alumna resuelve los problemas planteados, no sólo los leen o analizan, al escribir sus procesos de solución, se favorece la comprensión y clarificación por parte de los futuros docentes, de los contenidos que en algún momento abordarán con sus alumnos, en algunos casos se logra rescatar mucho de los temas en los que ellas, como estudiantes, tuvieron duda y mediante ese trabajo llegan a entenderlo por completo para después poder trabajarlo

con los niños, respetando el proceso de aprendizaje para que el alumno se apropie del contenido.

- h) Otro de los aspectos que replican con sus alumnos es el momento de reflexión, que se realiza en el salón de clase y que luego aplican en sus prácticas. Consiste en dar tiempo para que el alumno reflexione sobre qué aprendió, cómo lo aprendió y qué le sirvió para aprender; lo hacen ya sea por escrito o como una puesta en común con el resto del grupo. Este hecho es relevante porque ese tiempo de reflexión les permite tomar conciencia de su proceso de aprendizaje y cuando esto sucede será más fácil que también lo realicen con sus alumnos para lograr un mejor aprendizaje.

- i) En la clase se trabaja entre otros aspectos, la resolución de problemas que vienen en los libros de apoyo al programa oficial, en primera instancia se analizan los procesos de solución de problemas ya resueltos, se comparan los diferentes procedimientos, se buscan ventajas y desventajas de cada uno de los procesos realizados, con la intención de que los docentes en formación se den cuenta de que puede haber diferentes maneras válidas de solucionar un mismo problema, por lo que se espera que dejen procedimientos únicos. También se les presentan problemas que han de resolver por diferentes formas, con la intención de que le den importancia al proceso, en un momento dado, lo reconozcan tan importante como el resultado mismo. La consecuencia más importante de esto es que los docentes en formación, tanto en su práctica como en un futuro, en que se desempeñen como profesores de grupo, respeten los procedimientos que los alumnos siguen mientras cuenten con argumentos válidos.

- j) En cuanto al material didáctico de una clase constructivista y una que no lo sea, puede haber grandes semejanzas, la gran diferencia radica en cómo se va a utilizar y la importancia que adquiere como un medio y no como un fin, es decir, en una clase constructivista es visto como un recurso que permite lograr el aprendizaje del alumno, por ello no necesariamente ha de ser algo muy elaborado o utilizarse de una manera preestablecida; es éste, junto con los recursos didácticos lo que contribuye a que cada alumno construya su aprendizaje; el material por sí mismo no da un toque constructivista.

Los recursos o estrategias utilizados en combinación con el material, hacen que se construya un conocimiento; al mencionar recursos o estrategias, se incluyen aspectos como; el tipo de preguntas que se realizan, pues es propio de este modelo pedagógico inducir al alumno a la reflexión por medio de cuestionamientos que impliquen análisis, comparaciones, deducciones o simplemente que realicen conjeturas respecto a lo que se les presenta y no preguntas que van guiadas a lo que el profesor necesita escuchar para poder continuar con su clase.

El material y los recursos sirven de apoyo para resolver un problema significativo, en torno al cual gira la clase y cuya solución implica la construcción de un conocimiento por parte de cada uno de los alumnos.

- k) Unas de las estrategias a las que más se recurre en la materia de “Matemáticas y su enseñanza” son el monitoreo y la mediación, mismas que los alumnos luego aplican de forma muy clara en sus prácticas. Se puede observar que los alumnos, durante sus clases de práctica, en general su postura es de cercanía, observación y disponibilidad hacia el alumno.

Se mantienen atentos a las dificultades que los niños presentan para la realización de los trabajos propuestos, para en caso necesario intervenir y ayudarles para que puedan avanzar, el recurso más claramente aplicado para esta finalidad es la pregunta. También es común, tanto en

el salón como en las prácticas, que ante una dificultad, no se resuelva inmediatamente ésta por parte del profesor, sino que se permita la intervención de algún compañero que pueda auxiliar a quien tiene la duda.

- I) Los docentes en formación realizan un período de prácticas por semestre, durante este tiempo se puede observar claramente cómo enfocan la forma de abordar los contenidos, mediante la resolución de problemas diseñados de acuerdo al programa y al contexto del alumno con la intención de crear interés en el niño, los motivan para que los resuelvan apoyados en sus conocimientos previos, recurriendo al ensayo y error, acciones que les permiten experimentar sin temor a equivocarse, esto tiene como consecuencia que se provoque disposición en la clase. Por lo que puede decirse que la forma de trabajar a partir de resolución de problemas y la manera de abordarlos en clase, lo transfieren a sus prácticas al desempeñarse como docentes.

CONCLUSIONES

Esta investigación permitió profundizar por medio del análisis de la práctica, la manera en la que los docentes en formación se apropian del método constructivista en la enseñanza de las matemáticas y cómo lo transfieren a su práctica docente.

El estudio comprendió el análisis del método pedagógico utilizado por el docente y las prácticas pedagógicas de los docentes en formación para descubrir si había transferencia de lo aprendido en la teoría y práctica del curso con su desempeño mostrado en sus prácticas supervisadas.

Un sembrador lo primero que tiene claro es qué quiere sembrar y conocer el terreno en donde va a sembrar, y luego, con base en estos dos aspectos, recurrirá a las técnicas de preparación de la tierra. De la misma forma el docente al tener claro lo que quiere que sus alumnos aprendan, tendrá que buscar las formas, métodos, estrategias para que el objetivo se cumpla.

Los docentes en formación que colaboraron en esta investigación, en su etapa de educación básica, fueron formados a través de un método de enseñanza transmisionista, lo cual generó en ellos un modelo de enseñanza aprendizaje que influye en la concepción que tienen de cómo dirigir una clase y cómo realizar su práctica. No les resulta natural aplicar un método constructivista aunque conozcan la teoría, lo cual se puede afirmar por comentarios o situaciones observadas en el aula, tales como:

- a) Desde la primera clase se puso en evidencia que una de las necesidades que los docentes en formación expresaban, era aprender a dar explicaciones de forma que los alumnos con quienes harían sus prácticas, entendieran el contenido a partir de dicha explicación.
- b) Al hacer sus primeras planeaciones, generalmente escribían como punto central “escuchará la explicación del maestro”.

- c) Al inicio del semestre durante el desarrollo de los contenidos, se mostraban desconcertados porque no tenían una explicación del docente para aclararles inmediatamente la duda que se les iba presentando, es decir, se hacía evidente su necesidad del qué y el cómo de cada tema.

Dado lo anterior es posible afirmar que para lograr la aplicación de un método constructivista se requiere conocer la teoría y tener experiencias de situaciones de aprendizaje llevadas a cabo con este enfoque. Por este motivo lo primero que se hizo en el curso fue poner en claro que se trabajaría con una metodología constructivista, tal y como lo señalan los programas de la SEP, para ello se trabajó con material teórico que permitiera al docente en formación conocer sobre la teoría constructivista.

Una forma para que el alumno se apropie del modelo constructivista es primero conocer la teoría y después tener vivencias de aprendizajes desde este método. Cuando los docentes tienen la oportunidad de participar en clases que se desarrollan desde este modelo, identifican cuál es el papel tanto del docente como del alumno, el desarrollo de la clase, cómo favorecer los procesos de construcción.

Los docentes en formación al conocer sobre la teoría constructivista y el enfoque actual de las matemáticas, se cuestionan cómo se puede lograr que el alumno aprenda a dividir, multiplicar o fracciones, por mencionar algunos temas, sin partir de la clase expositiva del docente. Por medio de las estrategias y análisis del proceso que se llevó a cabo en la clase se favorecieron experiencias con este modelo, lo cual permitió que los docentes en formación comprendieran de una forma concreta y activa el modelo constructivista.

Trabajar con los problemas que propone el libro de la SEP de taller para maestros, favorece la modificación de sus esquemas establecidos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas. El planteamiento de problemas no convencionales, para cuya solución los docentes en formación no tienen el entrenamiento suficiente, permite que los resuelvan haciendo uso de sus

conocimientos previos, aunque esto implique que no hagan procedimientos formales, pero sí se requiere que justifiquen su respuesta matemáticamente, lo cual propicia en ellos un conflicto cognitivo que tiene como resultado que se den cuenta cómo es el proceso de aprendizaje de determinado contenido, provocando que tengan experiencias significativas y logren diseñar actividades que favorezcan en el alumno un mejor aprendizaje, considerando las situaciones con las que éste se puede enfrentar.

En el enfoque que presenta la SEP para la enseñanza de las matemáticas se considera la resolución de problemas como medio para la construcción de conocimientos. Apuntando a uno de los problemas que presenta el aprendizaje de las matemáticas es la forma en cómo se enseñan, es decir, cuando las matemáticas son vistas únicamente en su versión final, con una concepción deductiva, descontextualizada, sin favorecer la formación de conceptos, ni la comprensión de los procedimientos o reglas de acción que se aplican. Dada la concepción de enseñanza con la que los docentes en formación inician el curso, se les presentan diferentes planteamientos de problemas matemáticos, con la consigna de encontrar más de una forma de resolverlo y, explicar, analizar y comparar el procedimiento que siguieron, esto propicia:

- Comprenderlos y construir significado de los procedimientos, así como su aplicación.
- Darse cuenta que para llegar a la solución de un problema es posible resolverlo con diferentes procedimientos.
- Analizar sus procesos para identificar los elementos que les favorecieron para su aprendizaje.
- Confianza para tomar decisiones y atreverse a utilizar sus conocimientos previos para llegar a la construcción de procedimientos formales.

Al trabajar los contenidos de este modo permite que los docentes en formación en sus prácticas, propicien que los alumnos de primaria resuelvan

con diferentes procedimientos y comprenden que es importante respetarlos. Desde este enfoque la solución de problemas con un modelo pedagógico constructivista, es un medio esencial para que el alumno construya sus conocimientos matemáticos con base en las interacciones, conocimientos previos y procedimientos informales; se favorece la contextualización y construcción del significado de las matemáticas. Por lo que se puede concluir que la construcción de significado es un elemento que debe estar presente para la transferencia.

Analizar la secuencia de contenidos matemáticos que se proponen en el Plan y Programas de la SEP para la educación primaria permitió a los docentes en formación comprender la construcción del aprendizaje. Los docentes en formación reportaron, que conocer la secuencia les permitió saber qué es lo que sucede al interior del alumno, y poder así apoyar su proceso de aprendizaje. En este sentido es un elemento que favoreció la transferencia.

En algunos de los docentes en formación, se logró constatar que el dominio sobre el contenido permitió mayor fluidez en la implementación de este método pedagógico. Por lo que se puede decir, que la comprensión no sólo del enfoque metodológico sino de los contenidos y procedimientos matemáticos que fueron utilizados en la clase, favoreció el proceso de transferencia.

En ocasiones los docentes en formación llegan a este nivel con un aprendizaje limitado a memorizaciones de reglas y procedimientos, conceptos no comprendidos, reducido a repeticiones y en ocasiones realizados de forma incorrecta. Al brindar la oportunidad de trabajar con material manipulable a los docentes en formación, y realizar análisis que les permita tomar conciencia de la utilidad que les aportó en su aprendizaje, permitió darse cuenta que no se puede dar por supuesto que llegan a este nivel con los conceptos matemáticos y comprensión de ellos, es necesario brindarles la oportunidad de explorar, interactuar con objetos concretos que les permitan construir representaciones mentales a través de un aprendizaje activo. Las experiencias y aprendizajes que les deja el uso de material manipulable como recurso didáctico favorece para que durante sus prácticas lo propicien con los alumnos.

Al retomar los contenidos matemáticos que se abordan en primaria, se determinan tiempos específicos para el análisis de los procesos y la identificación de los conocimientos previos requeridos para la comprensión del tema. Esta forma de trabajar los contenidos les permite a los docentes en formación reflexionar sobre lo que aprenden, ya que además de aprender los contenidos, identifican por medio de la reflexión los elementos que les favorecieron a la comprensión.

Una de las estrategias didácticas que se utilizaron en el curso fueron las constantes preguntas del docente, generadoras de análisis y reflexión, las cuales se convirtieron en una especie de andamiaje que afianza un uso creativo y pertinente del conocimiento. Un tipo de preguntas que se presentaba, consistía en cuestionar o refutar las respuestas que los docentes en formación daban. Esta estrategia provocaba un conflicto intelectual y producía interacciones entre ellos mismos, tratando de argumentar y justificar sus respuestas. Como consecuencia, al justificar ante sus compañeros los procedimientos que realizaban, les permitió tomar conciencia de que hacían y cómo le hacían para aprender.

Durante sus prácticas los alumnos intentaban aplicar esta estrategia, sin embargo los resultados no siempre fueron favorables, pues algunos de ellos se perdían en las preguntas de tal manera que solo cuestionaban el por qué de las acciones. Frecuentemente esta situación se daba en los alumnos en los que no mostraban un dominio del contenido.

El modelo de enseñanza apegado al enfoque constructivista que se implementó en el curso y el trabajo en un ambiente de cordialidad, permitió que los docentes en formación se motivaran y tuvieran confianza en ellos mismo, modificó la actitud que mostraban hacia las matemáticas. De acuerdo con lo que manifestaron al inicio del curso, por medio de sus comportamientos o expresiones eran sentimientos de apatía, indiferencia y en algunos casos hasta temor hacia las matemáticas.

Propiciar un ambiente de respeto, tolerancia y confianza en el desarrollo del curso, es un factor favorable para el cambio en la apreciación de esta

asignatura, empiezan por dejar de sentir temor, por descubrirla como un t3pico interesante, se sienten motivados y terminan con una actitud de trabajo y entusiasmo que denota un cambio de su postura hacia la enseanza y aprendizaje de las matem3ticas.

Uno de los elementos m3s enriquecedores para la transferencia del enfoque actual de la enseña de las matem3ticas fue la realizaci3n de las pr3cticas internas, se observan diferentes aspectos por los cuales se puede afirmar lo siguiente:

- Despiertan la sensibilidad para que los docentes en formaci3n se den cuenta de la importancia que tiene el material concreto manipulable, como recurso did3ctico que favorece el aprendizaje,
- Propician que haya una retroalimentaci3n entre los compa1eros, facilita el an3lisis de los procesos y no solo de la estructura de la clase y esto tiene repercusi3n cuando trabajan temas similares en sus pr3cticas docentes.
- Inciden en una mayor autocr3tica como resultado de observar, analizar y ser partcipe en las pr3cticas propias y de los compa1eros.
- Les ayuda a entender los procesos de construcci3n de los estudiantes de primaria en el momento de tomar el papel de alumnos y resolver los ejercicios como lo harían uno de ellos, con la edad y caracter3sticas que debe presentar.

La constante conexi3n provocada por la maestra entre los hechos sucedidos en la clase y la proyecci3n de escenarios futuros fue un elemento que favoreci3 la transferencia. Ya que la asociaci3n entre ambos, les permiti3 encontrar la utilidad de algunos elementos y su aplicaci3n concreta, entablando as3 relaciones con su hacer docentes.

Tambi3n se observ3 que en alumnos que no asisten cuando se realizan pr3cticas internas, mostraron mayor dificultad para apropiarse del enfoque constructivista.

La realización de las prácticas en escuelas primarias, ofrece al docente en formación enfrentarse a un ambiente parecido al que vivirá en su desempeño profesional. Les brinda la oportunidad de constatar si su planeación, recursos didácticos, el desarrollo de la clase y evaluación de la misma, es el adecuado para que se dé el aprendizaje. Desarrollen seguridad para facilitar un proceso de aprendizaje.

Realizar análisis sistemático de su práctica les permite conocer su ser y actuar como docentes.

Se pudo constatar la utilidad de la conjunción de la teoría y la práctica. Es decir, la teoría aporta elementos que fundamentan las propuestas e iluminan los procesos a implementar. La práctica, permite la comprensión y el desarrollo de la destreza. Juntos ambos elementos garantizan el logro de la transferencia metodológica.

Por todos los hechos observados anteriormente es posible afirmar que para que se de una transferencia del modelo constructivista en la enseñanza de matemáticas, el docente debe propiciar en el grupo:

- Un ambiente de confianza y respeto que favorezca la participación, discusión de sus ideas y explicación de los razonamientos de sus procesos.
- Conocer el modelo educativo y tener experiencias concretas de situaciones de aprendizaje llevadas a cabo desde él mismo.
- Situaciones que pongan énfasis en la resolución de problemas no convencionales que los lleve a construir significado. Por medio de procesos de acción, indagación, experimentación e interacción con el otro.
- Conocer la secuencia de contenido matemáticos, que les permita considerar los conocimientos previos, los procesos de aprendizaje y dificultades cognitivas con que se enfrenta el niño.
- Uso de materiales concretos, manipulables como mediador en la construcción del conocimiento.

- La técnica de la pregunta que genere la reflexión y análisis de sus procesos de aprendizaje, desarrollo de habilidades metacognitivas.
- Prácticas internas, que les permita interpretar y analizar las situaciones en las que actúa y sus estrategias didácticas.
- Prácticas externas, que favorezcan la reflexión y análisis sistemático sobre su misma práctica, considerando su valor formativo y la toma de decisiones para modificarla.

Las puertas que ha abierto esta investigación no quedan cerradas al concluir esta etapa, a lo largo de ella se han producido nuevas interrogantes, es un tema que puede seguir aportando puntos importantes a favor de la formación de futuros docentes.

REFERENCIAS

- Baquero, R. (1997). Vigotsky y el aprendizaje escolar. AIQUE. Argentina.
- Barnechea, M. (1998). Taller permanente de sistematización. La producción de conocimientos en sistematización. www.alforja.or.cr/sistem/Morgan. doc.
- Brousseau, G. (1997). Los diferentes roles del maestro. En: Parra, C. y Saiz, I. *Didáctica de la Matemática. Aportes y reflexiones*. Paidós. México. Pp. 65-94.
- Bruer, J. (1995). *Escuelas para pensar. Una ciencia del aprendizaje en el aula*. Paidós. España.
- Campechano, J., et al. (1997). Los usos de la teoría en la transformación de la práctica docente. En: Gutiérrez, C. *En torno a la intervención de la práctica educativa*. UNED. México
- Carraher, T., Carraher, D. y Schliemann, A. (1997). *En la vida diez en la escuela cero*. Siglo veintiuno editores. México.
- Carretero, M. (1997). *Constructivismo y educación*. Editorial Progreso. México.
- Castorina, J., Coll, C., Díaz-Barriga, F., et al. (1998). Piaget en la educación. Debate en torno a sus aportaciones. México: Paidós.
- Chamorro, C. (2003). *Didáctica de las Matemáticas*. Pearson. España.
- Charnay, R. (1997). Aprender por medio de la resolución de problemas. En: Parra, C. y Saiz, I. *Didáctica de la Matemática. Aportes y reflexiones*. Paidós. México. Pp. 51-63.
- Coll, C. (1997). *¿Qué es el constructivismo?*. Ed. Magisterio del Rios de Plata. Argentina.
- Coll, C. et al. (1999) *El constructivismo en el aula*. Graó. España.
- Díaz, F. y Hernández, G. (2005). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. McGraw Hill. México.
- Elliot, E. (1998). *¿Qué hace cualitativo a un estudio?*. El ojo ilustrado, indagación cualitativa y mejora de la práctica educativa. Barcelona: Paidós Educador. Pp. 43-58.

- Fuenlabrada, I., Glock, D., Balbuena, H., Carvajal, A. (1991) *Juega y aprende Matemáticas. Propuesta para divertirse y trabajar en el aula*. (Libros del rincón). SEP. México.
- Gallimore, R. y Tharp, R. (1993). Concepción educativa en la sociedad: enseñanza, escolarización y alfabetización. En: Moll, L. *Vigotsky y la educación*. AIQUE. Argentina.
- García, A., Ruano A., Nielsen A., Ray A., Gómez F., Herrero L., González L., Pérez M., Alvarez P. (2004) UAB: Transformación de las prácticas educativas institucionales. Departamento de Educación y Valores. ITESO. Guadalajara.
- Gerson, B. (1979). *Observación participante y diario de campo en el trabajo docente*. Perfiles Educativos. No. 5, 3-22.
- Gotees, J. y LeCompte, M. (1988). Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa. Morata. España.
- Gómez, L. (1997). La enseñanza de las matemáticas desde la perspectiva sociocultural del desarrollo cognoscitivo. ITESO. México.
- Gorgorió, N., Deulofeu, J. y Bishop, A. (coords). (2000). *Matemáticas y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional*. Graó. España.
- Hammersley, M. y Atkinson, P. (1994). Etnografía y métodos de investigación. Paidós. España.
- Hernández, R. (2003). Metodología de la investigación. McGraw-Hill. México.
- Kaplan, R., Yamamoto, T. y Ginsburg, H. (2001). La enseñanza de los conceptos matemáticos. En: Resnick, L. y Klopfer, L. *Currículum y Cognición*. Aique. Argentina. Pp. 105-107.
- Klinger y Vadillo (1999). Psicología cognitiva. Estrategias en la práctica docente. Mc Graw Hill. México.
- Mejía, R. y Sandoval (1998). Tras las vetas de la investigación cualitativa. *Perspectivas cualitativas de investigación en el ámbito educativo. La etnografía y la historia*. ITESO. México. Pp. 125-191

- Moreno, L. y Waldegg, G. (1996) *Constructivismo y Educación Matemática. La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Taller para maestros. Lecturas*. SEP. México.
- Moreno, L. Y Waldegg, G. (2004). *Aprendizaje, matemáticas y tecnología. Una visión integral para el maestro*. Aula XXI/Santillana. México.
- Moreno, L. (1999). La enseñanza de la matemática: un enfoque constructivista. *Piaget en la educación*. Paidós educador. México. Pp. 163-194.
- Nisbet, J. y Shucksmith, J. (1992). *Estrategias de aprendizaje*. Santillana, México.
- Ortiz, F. (2001). *Matemáticas. Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Pax. México.
- Pérez, G. (1994). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes*. La Muralla. España.
- Pozo, I. (1993). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Morata. España.
- Resnick, L. y Ford, W. (1998). *La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos*. Paidós. España.
- Sastre, G. y Moreno, M. (1996). *Descubrimiento y construcción de conocimientos*. Gedisa. España.
- Schutter, A. (1986). *Investigación participativa: una opción metodológica para la educación de adultos*. CREFAL. México.
- SEP (1993) *Plan y programas de estudio 1993. Educación Básica. Primaria*. SEP. México
- SEP (1999). *Programas de Estudio. Licenciatura en Educación Primaria. Programas para la transformación y el fortalecimiento académico de las Escuelas Normales. Material para maestros*. Secretaría de Educación Pública. México.
- SEP (2002) *Matemáticas y su Enseñanza I y II. Programas y materiales de apoyo para el estudio. 2º y 3ª semestre. Licenciatura en Educación Primaria*. México.
- Shagoury, R. y Millar, B. (2000). *El arte de la indagación en el aula. Manual para docentes e investigadores*. Gedisa. Barcelona.

- Vergnaud, G. (1998). *El niño las matemáticas y la realidad*. Trillas. México.
- Waldegg (1995). *Procesos de enseñanza y aprendizaje II*. Fundación para la cultura del maestro mexicano. México.
- Woods, P. (1989). *Escuela por dentro*. Paidós. España.
- Woolfolk, A. (1999). *Psicología Educativa*. Traducción por Ortiz, M. Pearson. México.
- Zeichner, Kenneth M. Liston, D. (2002), "Raíces históricas de la enseñanza reflexiva" en SEP, *Observación y Práctica Docente III y IV. Programas y materiales de apoyo para el estudio. Licenciatura en Educación Preescolar. 5º y 6º semestre*, México, pp. 41-50.