UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FRANCISCO MORAZAN

VICE RECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO

DIRECCIÓN DE POSTGRADO

MAESTRIA EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

Tesis de Maestría

# Sistematización de la Experiencia de Capacitación para el Mejoramiento de la Enseñanza Técnica de la Matemática con Docentes del I y II Ciclo de la Educación Básica

Tesista
Luis Antonio Soto Hernández

Asesora de Tesis
Libni Berenice Castellón González

Asesora Metodológica
Karla Valesca Matute

Tegucigalpa, M.D.C. 30 de Junio de 2014

# Sistematización de la Experiencia de Capacitación para el Mejoramiento de la Enseñanza Técnica de la Matemática con Docentes del I y II Ciclo de la Educación Básica

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FRANCISCO MORAZAN

VICE RECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO

DIRECCIÓN DE POSTGRADO

MAESTRIA EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

Tesis de Maestría

# Sistematización de la Experiencia de Capacitación para el Mejoramiento de la Enseñanza Técnica de la Matemática con Docentes del I y II Ciclo de la Educación Básica

Tesista
Luis Antonio Soto Hernández

Asesora de Tesis
Libni Berenice Castellón González

Asesora Metodológica
Karla Valesca Matute

Tegucigalpa, M.D.C. 30 de Junio de 2014

**M.Sc. DAVID ORLANDO MARÍN LÓPEZ**
Rector

**M.Sc. HERMES ALDUVÍN DÍAZ LUNA**
Vicerrector Académico

**M.Sc. RAFAEL BARAHONA LÓPEZ**
Vicerrector Administrativo

**Dra. YENNY AMINDA EGUIGURE TORRES**
Vicerrectora de Investigación y Postgrado

**M.Sc. GUSTAVO ADOLFO CERRATO PAVÓN**
Vicerrector del Centro Universitario de Educación a Distancia

**M.Sc. CELFA IDALISIS BUESO FLORENTINO**
Secretaria General

**Ph.D. JENNY MARGOTH ZELAYA MATAMOROS**
Directora de Postgrado

Tegucigalpa, M.D.C. 30 de Junio de 2014

## Terna Examinadora

Esta tesis fue aceptada y aprobada por la terna examinadora nombrada por la Dirección de Estudios de Postgrado de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, como requisito para optar al grado académico de Máster en Investigación Educativa.

Tegucigalpa, M.D.C. 30 de Junio, 2014

M.Sc. Ileana Teresa Parrales Ordóñez
Examinador presidente

M.Sc. Libni Berenice Castellón González
Examinadora

M.Sc. María Dolores Meléndez
Examinadora

Luis Antonio Soto Hernández
Tesista

# INDICE

Introducción ..... 10

1. CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO ..... 12
   1.1 Contextualización o Situación Problemática ..... 12
   1.2 Justificación ..... 19
   1.3 Planteamiento del Problema ..... 21
   1.4 Objetivos ..... 22
      1.4.1 Objetivo General ..... 22
      1.4.2 Objetivos Específicos ..... 23

2. MARCO TEÓRICO ..... 24
   2.1 La Educación Matemática ..... 24
      2.1.1 La Educación Matemática a Nivel Internacional (NCTM) ..... 24
      2.1.2 La Educación Matemática en Honduras ..... 27
      2.1.3 Estudio de Clase ..... 38
   2.2 Sistematización de Experiencias ..... 47
      2.2.1 Concepto de Sistematización ..... 48
      2.2.2 Importancia de la Sistematización de Experiencias ..... 49
      2.2.3 Tipos de Sistematización ..... 53
      2.2.4 Etapas de la Sistematización de Experiencia ..... 54

3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN ..... 60
   3.1 Enfoque y Tipo de Investigación ..... 60
   3.2 Participantes ..... 61
   3.3 Etapas del Proceso ..... 62
   3.4 Metodología de la sistematización ..... 62
   3.5 Fuentes de Información ..... 63
   3.6 Técnicas para la Recolección de Información ..... 63
   3.7 Técnicas para el Procesamiento y Análisis de Información ..... 66

4. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS ..... 68
4.1 Descripción de la Experiencia de Capacitación ..... 68
4.1.2 Marco Institucional ..... 71
4.1.3 Información General de la Experiencia de Capacitación en Matemática ..... 72
4.1.4 Objetivos y Actividades de la Experiencia ..... 73
4.1.5 Metodología de la Experiencia ..... 74
4.1.5.1 Taller ..... 74
4.1.5.2 Clase Simulada ..... 74
4.1.5.3 Estudio de Clase ..... 75
4.1.5.4 Clase Demostrativa ..... 75
4.1.6 Ejecución de las Actividades Planificadas ..... 75
4.1.7 Evaluación de la Capacitación ..... 92
4.2 Incidencia de la Capacitación de Matemática en la Labor Docente ..... 98
4.2.1 Docentes ..... 99
4.2.2 Directora del Centro Educativo ..... 119
4.2.3 Facilitadores ..... 125
4.2.4 Síntesis de los Aprendizajes ..... 131

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 139
5.1 Conclusiones ..... 139
5.2 Recomendaciones ..... 141

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... 143

ANEXOS ..... 147
Anexo N° 1: Entrevista a Directores de Centro Educativo ..... 148
Anexo N° 2: Guía de Preguntas, Grupo Focal a Docentes ..... 149
Anexo Nº 3: Plan de Capacitación en Matemática (2010-2012) ..... 150
Anexo Nº 4: Propuesta de una Jornada de Capacitación ..... 154
Anexo Nº 5: Planificación de una Jornada de Capacitación ..... 157
Anexo Nº 6: Evaluación de cada Jornada de Capacitación ..... 161
Anexo Nº 7: Reglamento Interno de Capacitación Docente ..... 163
Anexo Nº 8: Acta de Compromiso ..... 165

## Introducción

La Secretaría de Educación de Honduras junto con los organismos internacionales de cooperación han desarrollado muchos procesos de capacitación en el sector educación específicamente en el área de matemática, sin embargo no se dispone de documentos que registren dichas experiencias y que sirvan de base para las personas o instituciones que quieren desarrollar procesos similares de capacitación con docentes en servicio.

La Sistematización de la Experiencia de Capacitación para el Mejoramiento de la Enseñanza Técnica de la Matemática con Docentes del I y II Ciclo de la Educación Básica, se llevó a cabo con el propósito de disponer de un documento que registre la experiencia desde sus inicios hasta el momento actual destacando sus bondades y dificultades en el desarrollo de la misma, asimismo de reflexionar sobre el proceso de capacitación para brindar sugerencias que contribuyan a la mejora del mismo.

La experiencia de capacitación en mención inició en octubre de 2010 con un grupo de directores y docentes de las escuelas Dr. Ramón Rosa N° 2, Japón, Nicaragua, Manuel Soto, Dionisio de Herrera y Roberto Sosa, pertenecientes al Distrito Escolar N° 1 del Municipio del Distrito Central del departamento de Francisco Morazán. La Directora y el personal docente de la Escuela Dr. Ramón Rosa N° 2 iniciaron este proceso y aún hoy (Abril de 2014) después de 25 jornadas de capacitación siguen siendo parte del mismo. Esta investigación se centra en el proceso de capacitación en matemática desarrollado con el personal directivo y docente de la Escuela Dr. Ramón Rosa N° 2.

La investigación se enfoca en dos aspectos, el primero presenta una descripción de toda la experiencia de capacitación en matemática y el segundo hace una reflexión sobre la labor docente y la incidencia que la capacitación tiene en los maestros beneficiarios de la misma.

Este documento contiene cinco capítulos. El primero referido a la *Construcción del Objeto de Estudio* contempla la Contextualización o Situación Problemática, la Justificación, el Planteamiento del Problema y los Objetivos (General y Específicos). El segundo está

referido al *Marco Teórico* y se centra en dos temas: la Educación Matemática y la Sistematización de Experiencias. En la sección sobre la Educación Matemática se hace un recorrido sobre la misma a nivel internacional de acuerdo a lo planteado por el Consejo Nacional de Profesores de Matemática (NCTM por sus siglas en inglés) hasta llegar a lo propuesto por el Diseño Curricular Nacional para la Educación Básica (DCNB) de Honduras. Asimismo se destaca la Metodología de Resolución de Problemas y el Estudio de Clase como estrategias innovadoras para la enseñanza y mejoramiento de la educación matemática. Relativo a la Sistematización de Experiencias se abordan la parte conceptual, la importancia, los tipos y las etapas.

En el tercer capítulo se presenta la *Metodología de Investigación* en la cual se da a conocer: Enfoque y Tipo de Investigación, Participantes, Etapas del Proceso, Metodología de la Sistematización, Fuentes de Información, Técnicas para la Recolección de Información y Técnicas para el Procesamiento y Análisis de la Información.

En el cuarto capítulo se presenta el *Análisis de Datos* de acuerdo a los objetivos y al eje de sistematización. Se inicia describiendo la experiencia de capacitación desde su inicio en octubre de 2010 hasta la ejecución de la vigésima quinta capacitación desarrollada en abril de 2014, luego se reflexiona sobre la labor docente y la incidencia que las capacitaciones han tenido en los maestros producto de la participación en un proceso continuo de capacitación en matemática. La reflexión se hace desde el propio punto de vista de los Maestros beneficiarios, así como del Director y de los Facilitadores.

En el último capítulo se presentan las *Conclusiones y Recomendaciones* de la investigación, destacando la necesidad de sistematizar los procesos de capacitación en ejecución para hacer una reflexión sobre los mismos e incorporar las medidas que sean necesarias para el mejoramiento in situ de dichas experiencias.

# 1. CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

## 1.1 Contextualización o Situación Problemática

"Producto de los fuertes cuestionamientos por parte de la sociedad que pone en entre dicho la calidad de la educación y la función misma de la escuela" (DCNB, p.11), en Honduras a comienzos de este siglo la Secretaría de Educación inició un nuevo proceso de transformación de la educación en el marco de la Ley Fundamental de Educación (2012: 5) que estructura el Sistema Nacional de Educación en los siguientes componentes:

1. Educación formal
2. Educación no formal y
3. Educación informal.

"La Educación Formal se organiza en una secuencia regular de niveles con sujeción a pautas curriculares, progresivas conducentes a grados y títulos, organizándose en los siguientes niveles:

1. Educación Pre-Básica
2. Educación Básica
3. Educación Media y
4. Educación Superior." (p.6)

"La Educación Básica, es el nivel educativo que se orienta hacia la formación integral de los educandos en sus dimensiones físicas, afectivas, cognitivas, social, cultural, moral y espiritual, desarrollando sus capacidades de acuerdo a los conocimientos, habilidades y actitudes definidos en el Currículo prescrito para este nivel, los cuales permiten continuar el proceso educativo formal. La Educación Básica en gratuita y obligatoria, consta de 9 años, con edades de referencia desde los 6 a los 14 años y se divide en tres ciclos secuenciales y continuos de 3 años cada uno." (p.6)

La Educación Básica se convierte en el eje fundamental de la política educativa cuyo propósito es brindar una educación de calidad a todos los hondureños y hondureñas. Se emprenden así una serie de acciones encaminadas a lograr la mejora del sistema educativo, entre éstas destacan la formulación de documentos oficiales que dictan las pautas de dicha política, así como la implementación de procesos de capacitación para los docentes en servicio en algunas áreas específicas del currículo. Entre los documentos se elaboran el Currículo Nacional Básico, el Diseño Curricular Nacional para la Educación Básica, los Estándares Educativos Nacionales, las Programaciones, las Pruebas Mensuales, las Pruebas de Fin de Grado y los Libros de Matemática.

Los enfoques educativos actuales proponen en los centros educativos un aprendizaje más allá de la adquisición de conocimientos aislados, para considerarlos en el marco de estructuras más amplias que permitan que el educando desarrolle todas las competencias que necesita para mejorar su calidad de vida. Este aprendizaje propuesto está íntimamente relacionado con la enseñanza, y es así como la concepción de aprendizaje que tengan los docentes guiará el proceso de enseñanza. Referente a esta situación, quienes están en las aulas de clases en contacto con los niños y adolescentes casi siempre se hacen preguntas como: ¿qué enseñamos los docentes?, ¿qué aprenden los estudiantes? y se olvidan cuestionar sobre ¿cómo enseñamos los docentes?, ¿cómo aprenden mis estudiantes?, ¿por qué tienen dificultades mis estudiantes en aprender determinados temas?, ¿cómo puedo hacer que los estudiantes adquieran aprendizajes significativos? La búsqueda de respuestas a estas últimas interrogantes conduce a la organización de los procesos de enseñanza y aprendizaje significativos para cualquier disciplina de estudio. A nivel de aula son los profesores los encargados de desarrollar estos procesos, pero las pautas generales las dicta el Estado a través de la Secretaría de Educación.

En el proceso de transformación educativa de la Secretaría de Educación adquiere vital importancia el estudio de la matemática. Según el DCNB (2003)

> … la matemática es una disciplina que sistematiza la capacidad intuitiva del ser humano de poder encontrar las ideas medias necesarias para resolver problemas, considera el conocimiento matemático como un conocimiento esencialmente intuitivo que precisa de la demostración para poder ser explicado, convirtiéndose así en conocimiento demostrativo por excelencia... (p.427)

Referente a la enseñanza, señala que

> … la matemática es una disciplina vinculada al desarrollo de las estructuras del pensamiento lógico, la capacidad de abstracción, a los procesos deductivos e inductivos y a la capacidad de síntesis y análisis. (p. 427)

En términos generales, la enseñanza de la matemática debe procurar que el estudiante encuentre el valor utilitario del conocimiento matemático, despierte el interés por aprender más matemática, disfrute el aprendizaje de la misma, logre desarrollar el pensamiento lógico y pueda resolver problemas. Cabe preguntarse entonces si los docentes en servicio, particularmente del I y II Ciclo de la Educación Básica de Honduras, ¿conocen el valor práctico de la matemática para mostrárselo a sus estudiantes?, ¿desarrollan actividades que despiertan en los estudiantes el interés por aprender más matemáticas y cada vez más complejas?, ¿realizan actividades lúdicas que hacen que sus estudiantes disfruten el aprender matemáticas?, ¿están preparados para lograr que sus estudiantes desarrollen el pensamiento lógico?, ¿en sus aulas de clases desarrollan habilidades que le permiten a los estudiantes resolver problemas?

Según Godino (2004) el aprendizaje de las matemáticas por parte de los estudiantes, su capacidad para usarla en la resolución de problemas y la confianza y disposición hacia la matemática está condicionada por la enseñanza que da el maestro. Esta enseñanza está vinculada por la concepción que el docente tenga sobre la matemática. Los que piensan que el estudiante debe adquirir primero las estructuras fundamentales de las

matemáticas de forma axiomática suponen que después el estudiante por sí solo podrá resolver las aplicaciones y problemas de la matemática, estos docentes están bajo la *concepción idealista-platónica*, sin embargo, los que creen que a partir de la presentación de problemas se pueden construir las estructuras fundamentales de la matemática están con la *concepción constructivista*, es decir, para estos últimos docentes las aplicaciones preceden a las estructuras matemáticas, de las aplicaciones deben surgir la axiomatización, la generalización y la abstracción de las matemáticas. En la actualidad muchos currículos de diferentes países están diseñados bajo la concepción constructivista, el de Honduras no es la excepción. La construcción de un currículo de acuerdo a la concepción constructivista es difícil y más difícil aún lo es su aplicación en el aula de clases porque exige del docente dominio del conocimiento matemático, dominio de la técnica de enseñanza, manejo de grupos, creatividad y flexibilidad en el desarrollo de actividades en el aula de clases, entre otras.

Según la Unidad Externa de Medición de la Calidad de la Educación UMCE (2002) el rendimiento académico de los estudiantes tiene un impacto positivo si el profesor al momento de impartir las clases de matemática utiliza el método de "explicar y hacer preguntas" frente al método de "dictar los contenidos", asimismo se encuentran diferencias significativas si el docente hace uso de la pizarra, si dispone a trabajar en grupo a los estudiantes, si usa los libros de Matemática y si asigna tarea frecuentemente para desarrollarla en casa.

Según el Plan de Educación para Todos (EFA, 2003) el sistema educativo presenta la siguiente problemática:

1. Deficiente formación de docentes. El perfil profesional del maestro en la formación docente no se encuentra organizado alrededor de su papel: facilitador del proceso de aprendizaje, orientador, promotor e investigador
2. La capacitación a los docentes en servicio no ha sido sistemática, no ha sido parte de un esfuerzo coherente y sostenible, sin mecanismos de seguimiento y evaluación de impacto

3. Desconocimiento de los Rendimiento Básicos y su aplicación en el aula de clases
4. Uso inadecuado de libros y prácticas pedagógicas.

En relación a esta problemática identificada, el Plan EFA 2003-2015 establece como una de sus metas incrementar el rendimiento académico en los alumnos de sexto grado en matemática y español. En su programa de Recursos Docente con Calidad y Eficiencia establece la capacitación de los docentes en servicio.

Los docentes en servicio que laboran en la Educación Básica fueron formados en un sistema donde la matemática privilegiaba la memoria más que el razonamiento, las definiciones más que los conceptos, recitar las fórmulas más que construirlas y aplicarlas, hacer ejercicios más que resolver problemas. El proceso de enseñanza con el que aprendieron matemática estos docentes tenía un camino unilateral: Tema→Definición→Ejemplo→Ejercicios→Problemas (este último era el ausente común), proceso con el cual difícilmente se puede desarrollar el pensamiento lógico y la habilidad de resolver problemas, que son los ejes centrales que el DCNB está exigiendo que los docentes desarrollen con sus estudiantes en la clase de matemática. Lo natural es que los docentes repliquen en sus aulas de clases el sistema con el que fueron educados.

Actualmente la matemática que predomina en las aulas escolares en todos los niveles de la Educación Básica con sus raras excepciones, se puede caracterizar como la actividad que consiste en la explicación del contenido dada por el profesor, resolución individual por parte de los estudiantes de ejercicios y tareas propuestas, y la corrección de las mismas ya sea en forma individual o grupal en la pizarra. Debido a la falta de contextualización del contenido matemático abordado y al poco tiempo disponible, la explicación del maestro está dirigida a un sector de la clase (a aquellos estudiantes que casi siempre entienden todo) haciendo énfasis en los aprendizajes rutinarios y carentes de significado, y en la construcción de débiles esquemas conceptuales que no evidencian la aplicación de conocimientos adquiridos, y destrezas y habilidades

matemáticas desarrolladas anteriormente, dando como resultado un aprendizaje mecanizado, monótono y sin valor para las aplicaciones básicas y necesarias que deberán emprender en la vida cotidiana y posteriormente en el mundo del trabajo.

Sin embargo, para contrarrestar esta situación de la enseñanza de la Matemática, la Secretaría de Educación (SE) en conjunto con la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM) y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) formularon y ejecutaron entre los años 2003 y 2011 el Proyecto de Mejoramiento de la Enseñanza Técnica en el Área de Matemática (PROMETAM).

PROMETAM se ejecutó en dos fases, la primera entre abril de 2003 a marzo de 2006, tuvo como contribución principal la elaboración y validación de libros de matemática de 1ro a 6to grado y el desarrollo de procesos de capacitación, contribuyendo significativamente al mejoramiento de la educación matemática del país. Para los estudiantes se elaboraron Cuadernos de Trabajo (CT) en los cuales se abordan los contenidos teniendo en cuenta la secuencia curricular del conocimiento matemático y el desarrollo del pensamiento lógico aplicando la metodología de resolución de problemas. Para los docentes se elaboraron las Guías para el Maestro (GM), las que fueron diseñadas para enseñar los contenidos indicados en el DCNB, utilizando eficientemente los Cuadernos de Trabajo para los niños y las niñas, y para explicar los principios de cada tema y la manera de desarrollar las clases (Guía para el Maestro, 6to grado, página III).

La segunda fase de PROMETAM se ejecutó entre abril de 2006 a marzo de 2011 teniendo los siguientes objetivos (PROMETAM Fase I; 2006-2011):

1. “Mejorar el rendimiento académico en el área de matemática de los alumnos de 1ro a 6to grado
2. Mejorar la enseñanza técnica en el área de matemática de 1ro a 6to grado de los docentes en servicio y los estudiantes de la formación inicial de docentes”.

En esta segunda fase, un grupo de docentes hondureños (con la asesoría de expertos japoneses en educación) tuvo la responsabilidad de revisar y hacer mejoras a los Cuadernos de Trabajo y las Guías para el Maestro, obteniéndose libros de matemática de excelente calidad, los cuales la Secretaría de Educación tomó a bien distribuirlos para su uso en todas las escuelas del sector público del país. Asimismo se programaron y ejecutaron varias capacitaciones en Matemática para los Docentes en servicio del I y II Ciclo de la Educación Básica, se utilizó el sistema de capacitación en cascada, donde PROMETAM capacitó un Equipo Nacional que tenía la responsabilidad de capacitar un Equipo Departamental que a su vez tenía que capacitar un Equipo Municipal para finalmente llegar estos a los docentes en servicio. El Equipo Nacional estaba formado por profesores de los 18 departamentos del país, con formación universitaria en matemática y experiencia en la docencia. Los Equipos Departamental y Municipal estaban conformados por docentes en servicio, pero muy pocos tenían formación universitaria en matemática. De las capacitaciones programadas no todas se desarrollaron como estaban planificadas ya que no se logró en todos los casos la capacitación con los docentes.

En su segunda fase, PROMETAM incorporó la capacitación de todos los docentes de las 12 Escuelas Normales que brindaban las asignaturas de Matemática I, II, III y IV; y Didáctica de la Matemática I y II. Asimismo participaron docentes que atienden las asignaturas de Matemática y Didáctica de Matemática de la UPNFM del Departamento de Ciencias Matemáticas, el Centro de Investigación e Innovación Educativa (CIIE) y de la Formación Inicial Docente (FID). Se desarrollaron 11 sesiones de capacitación con una duración de 24 horas cada una, para un total de 264 horas. Todos los docentes participantes son graduados universitarios con el grado de licenciatura como mínimo. Los contenidos que se abordaron fueron: la enseñanza de la Aritmética (números naturales, números decimales y fracciones), la enseñanza de la Geometría (figuras planas y sólidos geométricos), la enseñanza de Medida (perímetro, área y volumen), y la enseñanza de la Estadística; asimismo se estudiaron temas relacionados con la planificación docente (plan de clase, plan de pizarra y evaluación educativa), la mejora

de la clase de matemática (Clase Demostrativa y Estudio de Clase) y el fundamento metodológico (metodología de resolución de problemas, estándares de contenido y de proceso, y pensamiento lógico). Este proceso de capacitación a largo plazo se complementó con la observación de clases y acompañamiento técnico a los docentes participantes, y la revisión y mejora de los planes de estudio de las asignaturas de matemática y didáctica de las matemáticas, así como la elaboración de un manual de capacitación en matemáticas.

Según el informe de la Secretaría de Educación de Honduras sobre la Primera Evaluación del Desempeño Docente (2013), el mayor problema de los docentes radica en la falta de dominio científico de los contenidos a impartir y no tanto en la metodología aplicada en el proceso de enseñanza aprendizaje, por lo que dicha institución manifiesta que urge capacitar a los docentes en ese orden, primero en el contenido y luego en la metodología. Sin embargo, en la capacitación con los docentes del I y II Ciclo de la Educación Básica se le da igual importancia al conocimiento científico como al conocimiento metodológico.

## 1.2 Justificación

En Honduras la formación inicial docente comienza en las Escuelas Normales y prepara a los futuros maestros para laborar en el I y II Ciclo de la Educación Básica como maestros generalistas que imparten todas las asignaturas de la malla curricular del DCNB. Una vez que estos docentes empiezan a laborar en el Sistema Nacional de Educación en el sector público, el Estado tiene la obligación de actualizarlos, especialmente cuando se está en un proceso de transformación educativa que incluye el cambio a un currículo que implementa una nueva metodología de enseñanza. En matemática estos cambios incluyen la metodología de resolución de problemas que plantea el DCNB y que de manera concreta se da a conocer en las Guías para el Maestro y en los Cuadernos de Trabajo para los niños y las niñas. Sin embargo estos documentos por sí solos no son suficientes para que los docentes se apropien de un nuevo proceso metodológico y lo puedan aplicar exitosamente en el aula de clases.

Una muestra visible de los graves problemas de la educación en Honduras es el bajo rendimiento de los estudiantes en matemática. Según la Secretaría de Educación (2013) en su Informe de Rendimiento Académico 2013, los porcentajes de estudiantes en los niveles de desempeño *Satisfactorio* y *Avanzado* son bajos en comparación con el nivel de desempeño *Debe Mejorar*, esta situación se agudiza a medida que los estudiantes avanzan en los grados. Para revertir esta situación se debe mejorar la calidad de la enseñanza de los docentes, los que deben integrarse a procesos de capacitación para superar tanto las dificultades científicas como metodológicas.

En el país existen experiencias exitosas de capacitación desarrolladas con docentes del I y II Ciclo de la Educación Básica. Según Sekiya (2006) un grupo de docentes que laboran en estos Ciclos en el departamento de El Paraíso que recibió capacitación de parte de PROMETAM mostró una mejora en los conocimientos científicos y la enseñanza técnica de la matemática, al igual que en el desarrollo de las clases dadas por ellos.

Se hace necesario que los docentes participen en procesos de capacitación sistemáticos donde tengan la oportunidad de conocer el fundamento teórico-práctico de la metodología de resolución de problemas. El fundamento teórico incluye las teorías de aprendizaje en las que se basa y las bondades y dificultades de implementar un nuevo proceso metodológico, la parte práctica incluye la Simulación de Clases y el desarrollo de Clases Demostrativas donde se puede observar y experimentar con estudiantes reales la aplicación de dicha metodología.

En este proceso de capacitación en matemática en el que participaron los docentes en servicio se hizo énfasis en varios aspectos: el dominio del conocimiento científico, el dominio de la técnica de enseñanza, la metodología de resolución de problemas, el uso del material didáctico, la planificación de clases, el uso de los libros y el Estudio de Clase. Todos estos elementos contribuyen a fortalecer las capacidades que un docente debe tener para desarrollar clases de calidad en matemática. La sistematización de este

proceso de capacitación permitirá conocer cómo los docentes perciben estos elementos y cómo la capacitación ha contribuido en la mejora de su práctica en el aula de clases. Asimismo la sistematización de este proceso de capacitación brindará a las instituciones interesadas en diseñar, ejecutar y evaluar procesos de capacitación en matemáticas, disponer de una base teórica práctica de información válida para emprender procesos nuevos de capacitación o de reorientar los ya existentes. Con base en los resultados de esta experiencia, las sugerencias y las lecciones aprendidas que desde los propios actores resulten, se podrán analizar, adecuar e implementar a otras áreas del conocimiento que requieran los docentes en servicio. Esta base de información podrá ser utiliza específicamente por la Secretaría de Educación y otras organizaciones afines como ser organismos internacionales, instituciones privadas, ONGs, entre otros.

## 1.3 Planteamiento del Problema

Ante la necesidad de desarrollar procesos de capacitación que busquen la mejora continua de la enseñanza de la Matemática de los docentes en servicio, es como un equipo de docentes de la UPNFM beneficiarios de la capacitación de PROMETAM crea un grupo de capacitación en matemática para docentes en servicio cuyo objetivo es que los docentes beneficiarios conozcan el manejo y el uso de las Guías para el Maestro y el Cuaderno de Trabajo para los niños y las niñas de Matemática de 1ro a 6to grado y el proceso metodológico planteado en dichos libros.

El proceso de capacitación está dirigido a los docentes en servicio de las escuelas pertenecientes al Distrito Escolar N° 1 que laboran en el I y II Ciclo de la Educación Básica ubicadas en la ciudad de Tegucigalpa municipio del Distrito Central. Para efecto de la sistematización de esta experiencia de capacitación se ha seleccionado sólo los 23 maestros de la Escuela Dr. Ramón Rosa N° 2 que han asistido por lo menos a 20 de las 25 jornadas.

La capacitación con los docentes en servicio del I y II Ciclo de la Educación Básica inició en octubre de 2010, hasta la fecha se han desarrollado 25 jornadas y se espera

desarrollar 10 más, finalizando en octubre de 2014. Por esta razón se hace necesario hacer un alto en el camino y reflexionar sobre: el trabajo que se ha realizado, los logros obtenidos, las dificultades encontradas y las lecciones aprendidas, con base en el análisis de estas situaciones el proceso puede reorientarse, incorporando cambios pertinentes que permitan obtener mejores resultados, en tal sentido "La Sistematización de la Experiencia de Capacitación para el Mejoramiento de la Enseñanza Técnica de la Matemática para Docentes del I y II Ciclo de la Educación Básica" es importante y para ello se consideró la clasificación presentada por Almenara.

Según Almenara (2004) la sistematización de esta experiencia de capacitación que aún está en ejecución será de tipo correctiva, los resultados que se obtengan proporcionarán los elementos necesarios para reorientar dicho proceso de capacitación desde un punto de vista interno, es decir, desde la óptica de los actores (Facilitadores, Directores de centro y Docentes), tomando las decisiones adecuadas a fin de obtener los mejores beneficios. En términos generales, "la sistematización permite transformar la experiencia en conocimiento ordenado, fundamentado, transmisible a otros" (Almenara, 2004: 22).

Al finalizar el proceso de capacitación y esta investigación se espera contar con un marco conceptual y metodológico que permita orientar otros procesos de capacitación tanto para la enseñanza de las matemáticas como de otras asignaturas, que contribuyan a la comprensión e interpretación de la labor docente.

## 1.4 Objetivos

Esta investigación pretende lograr los siguientes objetivos.

### 1.4.1 Objetivo General

1. Sistematizar el proceso de capacitación para la mejora de la enseñanza técnica de la matemática dado a los docentes del I y II Ciclo de la Educación Básica e impartida por el equipo de profesores de matemática de la UPNFM.

### 1.4.2 Objetivos Específicos

1. Describir el proceso de capacitación en matemática brindado a los docentes en servicio del I y II Ciclo de la Educación Básica.
2. Reflexionar sobre la labor docente y la incidencia que la capacitación en matemática tiene en los docentes en servicio del I y II Ciclo de la Educación Básica que forman parte del proceso de capacitación en matemática.

# 2. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se trata lo concerniente a la educación matemática y la sistematización de experiencias. En relación a la educación matemática, se inicia con un abordaje internacional considerando la propuesta del Consejo de Nacional de Profesores de Matemática de Estados Unidos (NCTM por sus siglas en inglés) y después se presenta la propuesta de Honduras relacionándola con la de este Consejo, finaliza describiendo la metodología de resolución de problemas y el Estudio de Clase como elementos que se destacan en la educación matemática actual. Referente a la sistematización de experiencias, se estudia la parte conceptual, la importancia, los tipos de sistematización y las etapas de la sistematización.

## 2.1 La Educación Matemática

En el año 2000 el Consejo de Nacional de Profesores de Matemática de Estados Unidos (NCTM) presentó a la sociedad su libro Principios y Estándares para la Educación Matemática en el cual establece los componentes esenciales de un programa de matemática de alta calidad desde preescolar hasta doceavo grado. El NCTM (2000), "propone una base común de conocimientos matemáticos que todos los estudiantes deben aprender y la necesidad de contar con docentes y administradores de la educación preparados para la consecución de dicho propósito" (p. 1). En la actualidad, alrededor del mundo los países interesados en mejorar su educación matemática han tomado como referencia los principios y estándares propuestos por este Consejo.

### 2.1.1 La Educación Matemática a Nivel Internacional (NCTM)

El NCTM define que los *principios* "son enunciados que reflejan preceptos básicos que son fundamentales para obtener una educación matemática de alta calidad" y los *estándares* como "descripciones acerca del conocimiento matemático que los estudiantes deben conocer, comprender y usar adecuadamente una vez que ha finalizado la escuela" (p. 2).

Los principios que propone son seis: igualdad, currículum, enseñanza, aprendizaje, evaluación y tecnología.

Referente al principio de la enseñanza, señala que "la *enseñanza* efectiva de las matemáticas requiere saber y comprender qué es lo que los estudiantes saben y necesitan aprender" (p.2), la enseñanza es responsabilidad de los docentes, por lo tanto el profesor debe tener un profundo conocimiento de las matemáticas que enseña, así como de diferentes formas de volver éstas accesible a sus estudiantes. El proceso de enseñanza incluye la planificación de las clases basada en los documentos oficiales de la Secretaría de Educación, asimismo mantenerse actualizado con las últimas tendencias en el campo de la educación matemática para adaptarlas y llevarlas a la práctica.

En relación al *aprendizaje* apunta que "los estudiantes deben aprender matemática comprendiéndolas, construyendo activamente el nuevo conocimiento a partir de sus experiencias y conocimientos previos" (p.3), destaca los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, logrando que el estudiante reflexione sobre su propio pensamiento y el de sus compañeros, y de las discusiones generadas en clases aprenda a distinguir entre estrategias adecuadas y erróneas, cortas y largas, fáciles y complejas, y seleccionar las más idóneas para aplicarlas a las distintas situaciones matemática que se le presenten.

En relación a la *evaluación*, expone que "esta debería apoyar el aprendizaje de matemáticas relevantes y proveer de información útil a los docentes y estudiantes" (p.3), el docente que tiene conocimiento pleno de la función pedagógica de la evaluación de los aprendizajes puede utilizarla para tomar decisiones que contribuyan a mejorar su enseñanza y el aprendizaje de sus estudiantes.

Los seis principios presentados por el NCTM son la clave para lograr una educación matemática de calidad, en Honduras el último proceso de transformación de la educación iniciado en el 2003 hace énfasis en la necesidad de impulsar cambios profundos y sustantivos en los distintos niveles y modalidades del Sistema Nacional de Educación.

El NCTM presenta diez estándares, cinco de contenido y cinco de proceso. Los *estándares de contenido* están organizados sobre la base de contenido matemático y son: Números y operaciones, Algebra, Geometría, Medida y Análisis de datos y probabilidad; los *estándares de proceso* están referidos a la forma de adquirir y usar el conocimiento, estos son: Resolución de problemas, Razonamiento y demostración, Comunicación, Conexiones y Representación.

El estándar de *Resolución de problemas* se convierte en la base del aprendizaje de la matemática, al exponer a los estudiantes a situaciones nuevas en las cuales utilizan sus conocimientos previos para construir los nuevos conocimientos se conoce el valor práctico de la matemática, estas situaciones deben ser del entorno del estudiante para que se apropien de las mismas, quieran buscarles soluciones y sientan satisfacción por los procedimientos empleados y las respuestas encontradas, ya sean correctos o no. Estas situaciones deben permitir conceptualizar términos matemáticas, deducir procedimientos, reglas y fórmulas, conocer o utilizar nueva simbología. La resolución de problemas busca ampliar el nivel de conocimiento del estudiante a través de la puesta en marcha de diferentes planes de acciones o caminos a seguir para solucionarlas, la presentación de las distintas ideas y las discusiones generadas por estas en el aula de clases contribuyen enormemente a ampliar el panorama de estrategias matemáticas, como bien lo dice el NCTM,

> "los estudiantes necesitan tener oportunidades frecuentes para formular, enfrentar y resolver problemas complejos que requieran esfuerzos, los estudiantes deberían ser estimulados a reflexionar sobre sus razonamientos, de manera que sean capaces de aplicar y adaptar las estrategias que han desarrollado en otros problemas y contextos" (p. 5).

El NCTM concluye al respecto que "al resolver problemas matemáticos, los estudiantes adquieren formas de pensar, hábitos de persistencia y curiosidad, y confianza al enfrentar nuevas situaciones" (p.5). El currículo de Honduras enfatiza la necesidad de abordar el

estudio de la matemática a través de la resolución de problemas, por esta razón los procesos de capacitación que se realicen con los docentes deben estar centrados en que desarrollen la capacidad de resolver problemas así como conocer estrategias que permitan hacer que sus estudiantes también resuelvan problemas.

La resolución de problemas es un estándar muy amplio y abarca el resto de los estándares de procesos, ya que al resolver problemas, los estudiantes utilizan argumentos verdaderos y justificaciones válidas que se pueden generalizar (estándar de Razonamiento y demostración), emplean un lenguaje que utiliza símbolos propios de la matemática para expresar y compartir sus ideas con sus compañeros y maestros (estándar de Comunicación), establecen relaciones entre los conceptos matemáticos profundizando en ellos percibiéndolos como un todo integrado (estándar de Conexiones) y expresan las ideas matemáticas de diferentes formas: imágenes, tablas, gráficas, etc. (estándar de Representación).

Estos estándares de proceso que presenta el NCTM y que tienen que ver con la forma en que los estudiantes adquieren y usan el conocimiento matemático deben reflejarse en las aulas escolares y los docentes son los responsables de que esto suceda. Si el sistema educativo en el cual se educaron estos docentes no los preparó profesionalmente para desarrollar estas capacidades, el Estado debería de impulsar procesos de capacitación o actualización que los ayuden a mejorar en este aspecto para beneficio de los estudiantes.

### 2.1.2 La Educación Matemática en Honduras

Esta apartado inicia brindando un bosquejo sobre la concepción del Currículo Nacional Básico y cómo se operacionaliza, luego se presentan algunos aspectos importantes del Diseño Curricular Nacional para la Educación Básica y por último se aborda como en estos dos documentos se concibe la educación matemática en Honduras.

### *Currículo Nacional Básico*

La Secretaría de Educación de Honduras en la última década ha impulsado cambios en el Sistema Nacional de Educación, es así como en septiembre de 2003 da a conocer a la sociedad en general y al magisterio en particular dos documentos; el Currículo Nacional Básico (CNB) y el Diseño Curricular Nacional para la Educación Básica (DCNB), producto de la Propuesta de Transformación de la Educación Nacional presentada por el Foro Nacional de Convergencia (FONAC) y de los cambios de las reformas educativas producidas a nivel internacional en las últimas décadas.

El Currículo Nacional Básico (2003, p.13) es "el instrumento normativo que establece las capacidades, competencias, conceptos, destrezas, habilidades y actitudes que debe lograr todo sujeto del Sistema Educativo Nacional en los niveles, Ciclos y/o modalidades que rectora la Secretaría de Educación".

El CNB se operativiza a través de los siguientes instrumentos:

1. La matriz fundamental del CNB: es la sección que desarrolla la estructura curricular más general de niveles y ciclos; estableciendo los propósitos de cada uno de ellos, describe las áreas curriculares, los objetivos de aprendizaje, los bloques de contenido de cada área curricular y las competencias y/o estándares educativos.

2. Los planes y programas de estudio de cada grado o curso de educación Pre básica, Básica y Media: son los documentos que contienen en mayor detalle las competencias de grado, curso o ciclo por área curricular, los bloques de contenido con sus correspondientes competencias y/o estándares educativos, están organizados en expectativas de logro, contenidos conceptuales, actitudinales y procedimentales (p.13).

### *Diseño Curricular Nacional para la Educación Básica*

Para concretar el Currículo Nacional Básico, la Secretaría de Educación (SE) presenta el Diseño Curricular Nacional para la Educación Básica (DCNB), el cual en síntesis es un documento de carácter normativo de uso nacional que pretende dar las líneas bases sobre las cuales se sustenta la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje. A continuación se presentan algunos elementos fundamentales del mismo.

El Diseño Curricular Nacional para la Educación Básica, (2003, p.16) "posee un carácter normativo y es la propuesta de un conjunto de saberes, destrezas y habilidades básicas de carácter nacional que deben formar parte de los procesos de enseñanza en todo el país".

El Currículo "se organiza en función de los cuatro saberes: saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir"…, asimismo "se organiza en contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, los cuales se operativizarán en el proceso enseñanza–aprendizaje" (p.15).

El modelo pedagógico-didáctico que presenta el DCNB "reconoce que el hecho educativo se articula desde la interacción dinámica entre docentes, alumnos/alumnas y contenidos"…, además, "reconoce la construcción de significados por parte de los alumnos y las alumnas, como propósito fundamental de los procesos de enseñanza y de aprendizaje" (p.23).

La enseñanza la concibe como "algo diferente de la transmisión de contenidos. Se caracteriza como la intervención activa en la propuesta de situaciones problematizadoras de aprendizaje para permitir la interacción entre el contenido educativo y los esquemas de aprendizaje de los alumnos y las alumnas" (p.24).

El aprendizaje lo concibe "como un proceso de construcción de significados por parte del sujeto que aprende. Proceso que implica la relación entre lo que cada uno sabe (conocimientos previos) y puede hacer, y los nuevos contenidos que se ha de aprender" (p.23).

### *La Educación Matemática en el DCNB*

El DCNB está estructurado en cinco áreas: Comunicación (que incluye las asignaturas de Español, Inglés y Educación Artística), Ciencias Sociales, Educación Física, Matemática y Ciencias Naturales.

En relación al área de matemáticas el DCNB establece (2003) que:

> "la matemática es una disciplina que sistematiza la capacidad intuitiva del ser humano de poder encontrar las ideas medias necesarias para resolver problemas. El conocimiento matemático, es un conocimiento esencialmente intuitivo que precisa de la demostración para poder ser explicado y explicitado, convirtiéndose así en conocimiento demostrativo por excelencia" (p.427).

Uno de los fundamentos epistemológico del DCNB sobre esta rama del conocimiento es que en la enseñanza se utilice la resolución de problemas como el vehículo para construir nuevos conocimientos matemáticos basados en los conocimientos previos, asimismo que se desarrolle el pensamiento lógico entendido este como la capacidad de establecer relaciones y operar con ellas, que se haga uso de material didáctico para que por medio de la inducción se pueda llegar al descubrimiento de reglas, procedimientos, propiedades y fórmulas que conducen a la generalización, la demostración y la abstracción que son el fundamento al cual se aspira en la educación matemática como último paso de la construcción del conocimiento.

La matemática como ciencia no sólo es importante por ser una disciplina científica con un campo de estudio bien definido, sino porque es una herramienta auxiliar para las demás ciencias. Su carácter inductivo, deductivo, exacto, aproximado, inferencial y predictivo la convierte en una ciencia a la cual hay que recurrir para apoyar, resolver, comprender y explicar fenómenos o situaciones de otras ramas del conocimiento. Por estas razones, la

matemática que se enseñe en las aulas escolares debe cumplir con estos cometidos y los responsables de hacer que esto sea una realidad son los docentes. Por supuesto que los docentes encuentran dificultades para hacer que la matemática sea accesible a todos sus estudiantes, si esto sucede tendrán que buscar formas de superar estas debilidades ya sea en forma personal o como parte de una estrategia de la institución a la cual pertenece.

El docente debe orientar su enseñanza en función de los objetivos que plantea el CNB (2003):

Objetivos del área de Matemática:

- Desarrollar el pensamiento lógico matemático para aplicar procedimientos que faciliten la resolución de problemas en distintos contextos
- Vincular las matemáticas con las diferentes actividades de la vida cotidiana
- Utilizar el lenguaje simbólico y matemático para expresar y comunicar la información cuantitativa y cualitativa en otras áreas del conocimiento, dentro y fuera de la escuela, a través del empleo de medios informáticos (p.39).

El CNB de Honduras no enfatiza específicamente los estándares de proceso enunciados por el NCTM, sin embargo al referirse a la matemática que deben enseñar los docentes en el aula de clase establece que ésta debe servir a los estudiantes para: resolver problemas, desarrollar el pensamiento lógico, utilizar la intuición para lograr la demostración, desarrollar procesos inductivos y deductivos, desarrollar la capacidad de análisis y síntesis, explicar sus ideas, justificar sus argumentos, entre otros. Todos estos elementos están relacionados con los estándares de proceso presentados por este Consejo.

El DCNB (2003, p.429) tiene estructurado los contenidos matemáticos por lo que denominan Bloques de Área, para el I y II Ciclo de la Educación Básica éstos son: “Números y Operaciones”, “Geometría”, “Medida” y “Estadística Descriptiva y

Probabilidad Discreta", para el III Ciclo se incluye el de "Álgebra" además de los cuatro mencionados anteriormente.

El bloque de *números y operaciones* procura el desarrollo del sentido numérico y el establecimiento de relaciones entre los números que desembocan en el cálculo aritmético y el uso del mismo en la resolución de problemas. En el I y II Ciclo de la Educación Básica se estudian los números naturales, los números decimales y las fracciones con sus respectivas operaciones básicas; en el III Ciclo y específicamente en séptimo grado se extiende el ámbito numérico a los números negativos trabajado con los enteros, racionales y decimales; hasta la construcción de los números reales en octavo grado; asimismo en este último Ciclo se estudian las razones, proporciones y tanto por ciento.

El bloque de *geometría* procura el establecimiento de las propiedades y las relaciones de las figuras en el plano y el espacio. El estudio de la geometría se inicia en el I Ciclo con el reconocimiento de las figuras planas y los sólidos geométricos para luego profundizar en el II Ciclo con el descubrimiento de sus características y propiedades, y sus respectivas clasificaciones. En el III Ciclo se conceptualiza el punto, la recta y el plano como conjuntos de puntos; se estudian los segmentos y los rayos estableciendo propiedades; y se ven los ángulos estableciendo relaciones entre líneas en el plano, se estudian los criterios de semejanza y congruencia en la construcción de triángulos y cuadriláteros, la construcción de bisectrices, medianas, mediatrices y alturas de triángulos, teorema de Pitágoras y la construcción de los polígonos regulares y el círculo con sus propiedades y sus elementos.

El bloque de *medida* procura la cuantificación de las magnitudes, realizando actividades de medición con cuya utilización se va aumentando progresivamente el número de unidades. En el I Ciclo se estudia las medidas de longitud, peso, moneda, tiempo y perímetro de triángulos, en el II Ciclo se profundiza con las medidas de longitud y peso estableciendo equivalencias y conversión entre las unidades, se amplía el concepto de perímetro a los cuadriláteros y los polígonos, se estudia el concepto de área y volumen, haciendo énfasis en la deducción de las fórmulas. En relación al III Ciclo, en el DCBN no aparecen contenidos para séptimo y octavo grado en este bloque, sin embargo en noveno grado se estudia el

perímetro y el área de polígonos regulares y círculos, asimismo áreas laterales y volúmenes de poliedros, cilindros y esferas.

El bloque de *álgebra* pretende la generalización del cálculo aritmético mediante expresiones compuestas de constantes (números) y variables (letras). Según el DCNB este bloque no se estudia formalmente en el I y II Ciclo. En el III Ciclo se inicia en séptimo grado cuando se desarrolla el concepto de variable, la operatoria con expresiones algebraicas y las ecuaciones lineales; en octavo grado se ve toda la operatoria con polinomios incluyendo la factorización y las expresiones algebraicas racionales, en noveno se estudian las ecuaciones cuadráticas, las ecuaciones lineales en dos variables, sistemas de ecuaciones lineales e inecuaciones lineales y cuadráticas. Según el DCNB todos estos contenidos deben abordarse desde el punto de vista de la resolución de problemas.

El bloque de *estadística descriptiva y probabilidad discreta* pretende desarrollar habilidades para la recolección, procesamiento, presentación e interpretación de datos que sirvan para la toma de decisiones. En el I Ciclo se estudia el registro, organización y presentación de datos en tablas y gráficas (pictogramas), así como su respectiva lectura e interpretación. En el II Ciclo se ve lo relacionado con los gráficos de barras y gráficos lineales. En el III Ciclo se recolectan y clasifican datos estadísticos a través de encuestas y cuestionarios y se organizan y presentan en tablas, gráficas circulares y de faja, polígono de frecuencias e histogramas, además se conceptualizan los eventos probables, no probables, compuestos y no compuestos, las medidas de tendencia central y de dispersión, finalizando con el concepto de probabilidad.

La organización de los contenidos que aparecen en el DCNB responde al tipo de objeto de estudio de la matemática y se utiliza para clasificar las expectativas de logro que deben alcanzar los estudiantes en cada grado y en cada ciclo, sin embargo se sabe que en el proceso de enseñanza-aprendizaje éstos se ven relacionados y se construyen unos sobre otros. Existe una gran similitud en la forma en que el currículo hondureño organiza sus contenidos matemáticos (Bloques de Área) con la presentada por el NCTM (Estándares de Contenido), en relación a los estándares de proceso no se especifican detalladamente sin

embargo la resolución de problemas es un eje fundamental que propone el CNB en el área de matemática.

El DCNB (p.428) propone que para el área de matemática, "los ejes transversales de Identidad, Participación Democrática y Trabajo se desarrollarán integralmente en cada uno de los bloques a través de la resolución de problemas". Estos ejes se ejecutarán proponiendo situaciones de la vida cotidiana de los estudiantes, de su entorno, de la naturaleza que le den sentido al conocimiento matemático a través de la resolución de las mismas, valorando los procesos de reflexión, análisis, argumentación y generalización, destacando la utilidad e importancia de la matemática con las otras ramas del saber, fortaleciendo de esa forma el proceso de enseñanza aprendizaje.

En un nivel más bajo de concreción, el DCNB propone que "las expectativas de logro explicitan las intencionalidades educativas y expresan el grado de desarrollo de las competencias del área de tipo cognitivo, procedimental y valorativo/actitudinal que la Educación Básica debe garantizar equitativamente a los alumnos y alumnas" (p.428). En forma general, en el área de matemáticas las expectativas que deben lograr los estudiantes al finalizar la Educación Básica están relacionadas con:

- Apreciar y valorar la matemática en toda construcción humana
- Analizar y resolver problemas de la vida real aplicando el razonamiento deductivo e inductivo
- Descubrir estrategias y métodos matemáticos
- Revisar y evaluar críticamente los resultados de argumentaciones y cálculos
- Conocer y comprender otros sistemas de numeración como el de los mayas y los romanos
- Dominar las operaciones básicas del cálculo con números de diferentes conjuntos y rangos
- Estimar, redondear y hacer cálculos mentales
- Manejar con seguridad variables y fórmulas, aplicando conceptos y teoremas básicos del álgebra

- Desarrollar y dominar conceptos y procesos básicos de la geometría
- Reconocer relaciones entre geometría y álgebra
- Recolectar, procesar e interpretar datos estadísticos
- Construir tablas o cuadros y gráficas para presentar información estadística
- Utilizar calculadoras electrónicas y computadoras para resolver problemas matemáticos.

Para concretar la propuesta curricular en el aula de clase, el CNB y el DCNB están acompañados de otros documentos oficiales como ser: estándares educativos, programaciones, pruebas diagnósticas, pruebas formativas, pruebas anuales de fin de grado y libros (Guías para Maestros (GM) y Cuadernos de Trabajo para los niños y las niñas (CT)). Las programaciones muestran la distribución de los contenidos mensualmente, así como los estándares educativos que deben ser logrados, la aplicación de las pruebas y el análisis de los resultados de las mismas debe proporcionar a los docentes información sobre los logros y dificultades de los estudiantes para que de manera oportuna se tomen las medidas necesarias. Los libros orientan de forma concreta la labor del docente en el aula de clases brindando en forma específica las actividades que debe realizar con los estudiantes para el logro de los objetivos diarios de la matemática.

Con la implementación de todos estos documentos en el aula de clase se espera que los docentes tomen conciencia de su papel como educadores y logren aprendizajes significativos con sus estudiantes. Tanto en el CNB, el DCNB y en los estándares educativos puede apreciarse que se aboga por una matemática que brinde aprendizajes significativos a los estudiantes superando el aprendizaje pasivo que ha sido característico en décadas anteriores, todo esto implica de parte de las autoridades educativas y especialmente de los docentes responsables de la enseñanza de las matemáticas en el aula de clases crean contextos accesibles a los intereses, necesidades y capacidades intelectuales de los estudiantes que les permitan analizar, interpretar y relacionar información que ayude a formular estrategias de solución de situaciones matemáticas.

En el proceso de enseñanza de la matemática se tiene que ver reflejado el dominio y uso de todos estos documentos oficiales en beneficio de los estudiantes. En esta experiencia de capacitación en matemática los libros se convierten en el eje fundamental sobre el cual se construye y se desarrolla la misma ya que brindan la concreción del trabajo docente diario y que ellos deben dominar para brindar clases de calidad en matemática a sus estudiantes.

En resumen, para el área de matemática, el CNB y el DCNB de Honduras tiene su fundamentación teórica en las últimas tendencias mundiales de la enseñanza aprendizaje de la matemática proponiendo la metodología de resolución de problemas para construir los nuevos conocimientos. Para su concreción se presenta los contenidos por bloques de área, expectativas de logro y se hacen sugerencias de procesos y actividades que basados en el constructivismo contribuyan a alcanzar el conocimiento matemático en los estudiantes en las aulas escolares.

### *Metodología de Resolución de Problemas*

Según el NCTM (2000) "la resolución de problemas no es sólo un objetivo del aprendizaje de las matemáticas, sino también una de las principales maneras de hacerlo" (p.5). Al desarrollar las clases de matemática empleando la resolución de problemas el docente tiene la oportunidad de exponer a los estudiantes a situaciones de pensamiento de las cuales se puede conceptualizar un término matemático, deducir una regla, un procedimiento y/o una fórmula, así como despertar en ellos el interés por aprender más matemática. Por otro lado, "los estudiantes necesitan tener oportunidades frecuentes para formular, enfrentar y resolver problemas complejos que requieren mucho esfuerzo" (p.5).

Al presentar a los estudiantes por primera vez un problema no se espera que lo resuelvan fácil e inmediatamente, si esto sucede, quiere decir que no se están enfrentando a una situación que genere un conflicto cognitivo que los haga pensar y buscar dentro de sus repertorios de estrategias, alguna que le permita visualizar un camino de solución o en su defecto le dé ideas que relacionándolas con otras le permitan entender mejor el problema para establecer vías alternas de solución. Ante estas situaciones hay que preguntarse lo

siguiente: ¿Cuál es el camino más adecuado para resolver problemas? ¿Cuáles son las etapas a las cuales se deben exponer los estudiantes para que desarrollen la habilidad de resolver problemas? ¿En qué momento hay que exponer a los estudiantes a la resolución de problemas?

Polya (1965) expresa que para resolver un problema se deben seguir cuatro etapas:

1. Comprender el problema
2. Concebir un plan
3. Ejecución del plan
4. Visión retrospectiva.

A simple vista seguir estas cuatro etapas planteadas por Polya parecen fáciles cuando se trata de problemas sencillos para los cuales se tienen todos los conocimientos y las herramientas necesarias para darles solución, sin embargo cuando se enfrenta a problemas más complejos donde no se visualiza de inmediato una solución puede convertirse en un reto o en una tortura para el estudiante.

El resolver problemas es una cuestión de habilidad práctica que se adquiere mediante la imitación y la ejercitación, hay que observar e imitar lo que otras personas hacen en problemas similares y tratar de llevarlos o adaptarlos a la solución de nuestros propios problemas. Para comprender el actuar de los estudiantes en la resolución de problemas el maestro debe partir de su propia experiencia, de sus dificultades y de sus éxitos en la resolución de problemas. Schoenfeld (1992) presenta cuatro dimensiones que sirven para el análisis de la complejidad del comportamiento en la resolución de problemas:

1. *Recursos cognitivos*. Son los conocimientos previos que posee el estudiante (conceptos, algoritmos, fórmulas, … en general todas las nociones que es necesario saber para enfrentar un determinado problema). El docente debe conocer ese cúmulo de conocimientos del estudiante para asegurar el éxito en la resolución de problemas.

2. *Estrategias heurísticas*. Referidas a las formas de representar los problemas con el fin de comprenderlos mejor (esquemas, diagramas, dibujos, tablas, etc.) y buscar estrategias de solución.

3. *Control*. Hace referencia a la habilidad de monitorear y evaluar el proceso, hacer un uso eficiente de los recursos disponibles. Analizar, modificar o descartar estrategias.

4. *Sistema de creencias*. La aceptación o rechazo que tienen las personas hacia la matemática influyen en la resolución de problemas. (Citado en Barrantes, 2006, p.3)

Al desarrollar la clase de matemática basada en la resolución de problema, los docentes deben tener en cuenta estas dimensiones presentadas por Schoenfeld para garantizar una clase de calidad y una buena disposición hacia el aprendizaje. La resolución de problemas puede convertirse en una de las maneras más adecuadas para aprender y enseñar matemática. Hay que motivar a los docentes a reflexionar sobre su práctica pedagógica para que supere sus debilidades y potencie sus fortalezas en la enseñanza de la matemática en beneficio de los estudiantes. Alrededor del mundo, el "Estudio de Clase japonés" es una de las formas que las instituciones educativas están adoptando para que sus docentes reflexionen sobre la planificación, ejecución y evaluación de sus clases, no sólo en la asignatura de matemática sino en todas las demás áreas del conocimiento.

### 2.1.3 Estudio de Clase

Según Isoda (2007) el Estudio de Clase Japonés "es un proceso mediante el cual los profesores se empeñan en mejorar progresivamente sus métodos de enseñanza, trabajando con otros profesores para examinarse y criticarse mutuamente las técnicas de enseñanza". Desde este punto de vista, el Estudio de Clase es un proceso investigativo y de reflexión mediante el cual los docentes trabajan en común a fin de perfeccionar progresivamente sus

métodos pedagógicos para el mejoramiento de la clase con el propósito de que los niños y las niñas adquieran eficientemente la habilidad requerida. Es una actividad investigativa efectuada por el docente desde su propia práctica educativa con el objetivo de mejorar su capacidad profesional y la calidad de sus clases.

Las funciones del Estudio de Clase son:

1. Verificar la pertinencia de la propuesta de cambio o estrategia planteada por los docentes
2. Reflexionar sobre la práctica educativa del docente en el aula
3. Potenciar la capacidad profesional y la autoconfianza del docente
4. Propiciar la autoformación permanente de los docentes mediante el intercambio crítico de experiencias educativas.

El proceso del Estudio de Clase está compuesto por tres sesiones:

Sesión 1: Planificación de la Clase Demostrativa
Sesión 2: Desarrollo de la Clase Demostrativa
Sesión 3: Sesión de reflexión de la Clase Demostrativa

**Sesión 1: Planificación de la Clase Demostrativa**

Un docente o un grupo de docentes planifica una clase de un tema de interés para la comunidad educativa ya sea por el alto nivel de dificultad para la enseñanza, por la belleza del contenido matemático en el desarrollo de sus actividades, porque es un contenido que un docente ha experimentado una o varias veces con resultados exitosos o no tanto, etc. En el proceso de planificación se discute y analiza el plan y se hacen las respectivas modificaciones, en algunas ocasiones el plan se puede experimentar con un grupo de estudiantes antes de ser presentado a la comunidad educativa. Esta etapa incluye la elaboración del material didáctico en el caso que fuera necesario y la selección del docente

que dará la Clase Demostrativa. Al final se imprimen copias de la última versión del plan de clase mejorado.

**Sesión 2: Desarrollo de la Clase Demostrativa**

La clase que ha sido planificada se desarrolla para la comunidad educativa con el grupo de estudiantes en el tiempo real. Los docentes observan la clase tomando anotaciones de lo que sucede en la misma y que pueden ser aspectos de análisis y discusión en la siguiente sesión de reflexión. Los docentes pueden desplazarse por el aula sin interactuar con los estudiantes. De ser posible la clase debe filmarse con el objetivo que el video sirva de base para futuros análisis en el corto y mediano plazo.

**Sesión 3: Sesión de reflexión de la Clase Demostrativa**

Una vez terminada la Clase Demostrativa se procede con la sesión de reflexión. La sesión de reflexión se desarrolla de la siguiente manera:

a) Autoevaluación
b) Preguntas y respuestas
c) Discusión
d) Conclusiones.

En la **autoevaluación** el docente que impartió la clase analiza el desarrollo de la misma desde su propio punto de vista, en ella comenta sobre el objetivo de su clase, el desarrollo de la misma, la participación de los estudiantes, el flujo de las ideas de los niños, las reacciones de los niños ante las actividades propuestas, el uso de los materiales, o cualquier otro aspecto que considere de importancia para la discusión.

En la etapa de **preguntas y respuestas**, los docentes que observaron la clase hacen preguntas sobre la misma (papel del docente, reacciones de los niños y las niñas, uso del material, logro de objetivos, desarrollo de actividades, reacciones o respuestas del docente,

o cualquier pregunta de interés). No se permiten comentarios por parte de los docentes, sólo preguntas. El docente que dio la clase se limita a contestar las preguntas formuladas, no da justificaciones de porque no hizo tal o cual cosa.

La etapa de **discusión** se desarrolla en dos momentos: el primero es el referido a comentar y analizar aspectos positivos que se observaron en la clase dada y que deberían estar presentes en otras clases. En el segundo momento se dan sugerencias sobre cómo podría desarrollarse la clase de manera que sea más eficaz y eficiente y contribuya a aprendizajes significativos para los estudiantes.

En la etapa de **conclusiones** se hace un resumen del análisis de la Clase Demostrativa, resaltando los aspectos sugeridos para la mejora de la misma en el futuro.

Hay diferentes formas de realizar la sesión de reflexión de la Clase Demostrativa, la que se presenta aquí es la que se ha estado utilizando en las capacitaciones de matemática con los docentes del I y II Ciclo de la Educación Básica.

En el proceso de la capacitación de matemática, el grupo de especialistas de la UPNFM selecciona el tema de la Clase Demostrativa, uno de ellos, quien impartirá la clase es el encargado de planificarla. Todo el equipo revisa la planificación y da sugerencias para mejorar el plan. El desarrollo de la Clase Demostrativa se da en un salón abierto al público donde están los profesores beneficiarios de la capacitación, docentes invitados de otras escuelas y los estudiantes de la licenciatura en Matemática de la UPNFM (como invitados especiales para aprender sobre la temática como parte de su proceso de formación docente), finalmente se desarrolla en conjunto la sesión de reflexión de la Clase Demostrativa.

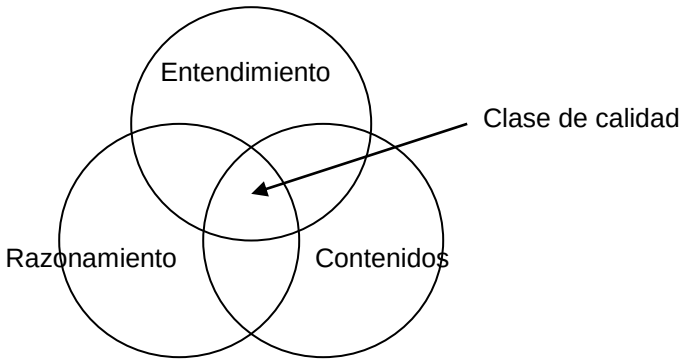
En conclusión, el Estudio de Clase puede contribuir a mejorar la calidad de la educación en las escuelas por lo que es importante seguir aprendiendo más e irlo incorporando poco a poco en las aulas escolares. La mejora de la calidad de la educación incluye muchos aspectos, uno de estos es que los docentes desarrollen con sus estudiantes clases de calidad en matemática.

### *Clase de Calidad en Matemática*

En el proceso de planificación, ejecución y evaluación de una clase de matemática deben existir aspectos que garanticen que al final de la misma los estudiantes conceptualicen un término matemático, deduzcan una regla, un procedimiento y/o una fórmula, verifiquen datos, comprueben y estimen resultados, adquieran rapidez y seguridad en los cálculos y desarrollen su pensamiento lógico, en otras palabras que adquieran aprendizajes significativos, esto se podrá lograr si se desarrolla una clase de calidad.

Basada en los problemas y las dificultades que se observan en las aulas de clases de la Educación Básica en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática y en las actuales tendencias mundiales sobre educación matemática, la Secretaría de Educación a través del Proyecto de Mejoramiento de la Enseñanza Técnica en el área de Matemática (PROMETAM) ha propuesto a partir del 2003 la siguiente imagen de una clase de calidad en matemática:

**Imagen de la Clase de Calidad en Matemática**




La clase de matemática (PROMETAM, 2007) para que sea de calidad debe cumplir con tres componentes:

1. Cumple el objetivo de la clase (entendimiento de los estudiantes)
2. Trata todos los contenidos del grado
3. Desarrolla el razonamiento de los estudiantes. (p.10)

El proceso de enseñanza debe garantizar el entendimiento de los estudiantes, para ello es indispensable que se logre cumplir el objetivo de cada clase y al mismo tiempo que se avancen los contenidos programados para poder terminarlo hasta el final del año lectivo. Por otro lado, es importante planificar la clase donde los niños y las niñas desarrollen el razonamiento lógico basándose en el conocimiento fundamental para que puedan aplicar su habilidad de razonar en la vida cotidiana. La intercepción de estos tres elementos -se logra el objetivo, se avanza en los contenidos y se desarrolla el razonamiento lógico- da lugar a que se desarrolle una clase de calidad en matemática.

El desarrollo de una buena clase en general y de matemática en particular implica muchas destrezas de parte del docente (experiencia docente, dominio del tema, conocimientos metodológicos, uso del material didáctico, conocimientos previos de los estudiantes, etc.) pero sobretodo un buen proceso de planificación, en este el docente debe enfocarse en el objetivo de aprendizaje de la clase, es decir, anticiparse a que es lo que deben aprender los estudiantes, así, todos los problemas, las preguntas, las actividades, las indicaciones, las orientaciones, la evaluación, deben estar encaminadas al logro de los objetivos. En los primeros grados de la Educación Básica donde en promedio la clase de matemática dura 40 minutos debería girar alrededor de un solo objetivo para que los docentes preparen muchas actividades que permitan que los estudiantes experimenten varias situaciones desde diferentes puntos de vistas pero encausadas a alcanzar el entendimiento. Hablar de alcanzar el objetivo es equivalente a hablar de lograr el entendimiento en los estudiantes. El logro de los objetivos está encaminado a que los estudiantes avancen en los contenidos matemáticos, los que deben estructurarse de manera que al final de cada clase o de un conjunto de clases los estudiantes profundicen en la matemática, el docente es el responsable directo que cada estudiante aprenda lo que corresponde a cada grado. Finalmente en el proceso de planificación la clase debe estructurarse de manera tal que se desarrolle el razonamiento lógico de los estudiantes (p. 9) basándose en el conocimiento fundamental para que puedan aplicar su habilidad de razonar en la vida cotidiana. El razonamiento lógico no se desarrolla de un día para otro, es un proceso largo y lento que debe irse fortaleciendo clase con clase, el docente debe preparar situaciones donde el estudiante haciendo uso de sus conocimientos

previos pueda construir su nuevo conocimiento, el uso del material didáctico ayuda enormemente en este proceso.

### *Etapas de la Clase de Matemática*

En general una clase se organiza considerando tres etapas: Introducción, Desarrollo y Conclusión. PROMETAM (2007, p.IV) propone para la planificación y el desarrollo de clases de matemática el siguiente proceso de clase:

Etapas del desarrollo de una clase introductoria:

1. Introducción
   - Repaso
   - Presentación del problema
   - Previsión de la resolución
2. Desarrollo
   - Resolución individual (o grupal)
   - Presentación de ideas
   - Discusión y análisis
   - Introducción de la nueva regla
3. Conclusión
   - Demostración (confirmación) del uso de la nueva regla
   - Ejercicios (reforzamiento)
   - Resumen final
   - Tarea.

El esquema anterior corresponde a una clase de introducción de un nuevo tema, para una clase de fijación de lo aprendido muchos de estos pasos se pueden omitir ya que ambas tienen propósitos diferentes, en una *clase introductoria* el objetivo es construir un nuevo conocimiento en general basado en el conocimiento previo y en la *clase de fijación de conocimiento* lo que se pretende es adquirir seguridad y rapidez en lo aprendido.

En el proceso de resolución de problema, Polya presenta cuatro etapas (1. Comprensión del problema, 2. Elaboración de un plan, 3. Ejecución del plan y 4. Evaluación del plan); éstas se detallan más específicamente en el esquema del desarrollo de la clase de matemática propuesto por PROMETAM, en resumen la clase gira en torno a cinco pasos principales: 1. Comprensión del problema, 2.Resolución individual, 3. Resolución grupal (discusión y análisis), 4.Conclusión (generalización) y 5. Aplicación (ejercicios).

En una clase introductoria de un nuevo tema el docente debe preparar un problema acorde con el objetivo de la clase, la selección del mismo debe ser muy cuidadosa ya que tiene que ser apropiado al nivel cognitivo de los estudiantes y motivarlos a resolverlo. Para ayudar a los niños y a las niñas a pensar en la resolución del problema el docente preparará anticipadamente los materiales didácticos que apoyarán las ideas de los mismos. En la planificación de la clase el docente debe asignar suficiente tiempo para que los niños y las niñas puedan pensar por sí mismo en forma individual o grupal (si la situación lo requiere), en el desarrollo de la clase este tiempo debe ser aprovechado por el docente para conocer las diferentes ideas de solución (correctas o no) empleadas por los estudiantes, asimismo despejará las dudas que no conducen a un buen proceso de solución y no son muy comunes. Después el docente debe seleccionar las ideas que serán presentadas en plenaria para la discusión y análisis, hay que motivar a los estudiantes a presentar sus ideas, a escuchar y cuestionar las ideas de sus compañeros, a no tener miedo a la equivocación, a reconocer y aceptar sus errores y los errores de sus compañeros, a ver los errores como huellas de aprendizaje. La discusión y análisis debe servir para que los estudiantes puedan valorar las diferentes ideas y seleccionar aquellas que permitan solucionar el problema, también deben ser capaces de discriminar entre estrategias fáciles o difíciles, cortas o largas, bonitas o …, etc. y quedarse con aquellas que ofrezcan mayores beneficios. Como producto de toda la discusión y el análisis se llega a la conclusión y a la generalización del conocimiento, que es a donde se quería llegar como lo anticipaba el objetivo de la clase. En todo el proceso de la clase el docente es un guía que orienta a los estudiantes en la construcción del nuevo conocimiento.

Para desarrollar una clase de calidad PROMETAM propone además ocho puntos importantes, los cuales se detallan a continuación:

(1) Secuencia curricular (Conocimiento matemático)
Los contenidos deben desarrollarse de acuerdo a la secuencia matemática y los docentes deben dominar los conocimientos matemáticos.

(2) Etapa del desarrollo de una clase (Distribución del tiempo)
Una clase debe ser planeada bajo la consideración de las etapas donde se desarrolla eficazmente la habilidad matemática de los niños.

(3) Actividades independientes de los niños
Se debe garantizar suficiente tiempo para las actividades que los niños hacen por sí mismos sin ayuda de los docentes, por ejemplo, la resolución de los problemas aplicando lo aprendido, etc.

(4) Tipo de preguntas y aprovechamiento de las opiniones de los niños
Los docentes deben preguntar de manera que los niños piensen razonando el por qué y deben aprovechar sus opiniones incluyendo las equivocaciones.

(5) Uso adecuado de los materiales didácticos
Los materiales deben ser usados conociendo su objetivo, función y la ocasión adecuada. No deben usar demasiados materiales en vano.

(6) Evaluación apropiada y orientación individual
Los docentes deben analizar el avance de los niños ciertas veces en el desarrollo de una clase, por ejemplo, recorriendo el aula, pidiendo levantar las manos, mediante los ejercicios, etc. y que estén pendientes de la orientación individual a los niños que tienen dificultad.

(7) Clasificación y cantidad de los ejercicios (Forma de realizar los ejercicios)
Los ejercicios deben ser clasificados tomando en cuenta el nivel de dificultad y que haya suficiente cantidad para lograr el objetivo de la clase. Los docentes deben pensar la forma eficiente para desarrollar los

ejercicios de modo que no estén niños que pierden el tiempo, sólo observando la pizarra o sin saber qué hacer, etc.

(8) Técnica de enseñanza

Los docentes deben aplicar adecuadamente las técnicas básicas de la enseñanza, por ejemplo, uso de la pizarra, dirección del uso del cuaderno de apunte, etc. (p.10)

El desarrollo de una clase de calidad en matemática implica una serie de aspectos que el docente tiene que tener presente desde el momento de la planificación (en la cual define el objetivo de la clase acorde con el nivel de pensamiento que se quiere alcanzar con los estudiantes) hasta su ejecución (donde se da la construcción del nuevo conocimiento y su generalización por parte de los estudiantes). Finalmente el docente debe hacer una evaluación de la clase anotando aquellos aspectos que contribuyeron significativamente en el éxito de la misma y que deberían estar presentes en toda clase, pero sobretodo reflexionando y valorando aquellas situaciones que no fueron las más adecuadas y que hay que prestarles especial atención para futuras clases.

Durante todo el proceso de capacitación en matemática con los docentes del I y II Ciclo de la Educación Básica hubo dos temas que eran recurrentes y que siempre se procuró que se estableciera la relación entre la parte teórica y la parte práctica, estos son: la resolución de problemas y la clase de calidad, ejes centrales del proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

## 2.2 Sistematización de Experiencias

En Honduras, la Secretaría de Educación desarrolla muchos procesos de capacitación sobre temas variados de las distintas asignaturas que conforman el currículo, dentro de esta destaca la matemática, producto de la importancia que la misma tiene en la formación de los estudiantes de todos los niveles del Sistema Nacional de Educación. La mayor cobertura se ha dado en los primeros dos Ciclos de la Educación Básica. En muchos casos los responsables de la ejecución de los mismos destacan que son procesos de capacitación que

dan buenos resultados, pero en general, las acciones desarrolladas, los resultados obtenidos, las limitantes encontradas así como las actividades implementadas para reorientar las experiencias de capacitación, no quedan plasmadas en un documento, por lo que al terminar la experiencia se pierde la riqueza de la misma, desaparece el cúmulo de conocimiento adquirido y aplicado. En vista de esta situación se hace necesaria la sistematización de la experiencia de capacitación en matemática con docentes de I y II Ciclo de la Educación Básica para que sirvan de base a la comunidad educativa interesada en desarrollar procesos similares de capacitación.

En relación a la sistematización de experiencias en esta sección se abordará sobre el concepto, importancia, tipos y etapas para su ejecución.

### 2.2.1 Concepto de Sistematización

La diversidad de conceptos de sistematización es amplia. A continuación se presentan algunos:

> La sistematización es un proceso de reflexión que pretende ordenar y organizar lo que ha sido la marcha, los procesos, los resultados de un proyecto, buscando en tal dinámica las dimensiones que pueden explicar el curso que asumió el trabajo realizado. (Sergio Martinic, 1984, citado por Almenara, 2004: 16)

> La sistematización es una interpretación crítica de una o varias experiencias que, a partir de su ordenamiento y reconstrucción, descubre o explicita la lógica del proceso, los factores que han intervenido en él, como se han relacionado entre sí y por qué lo han hecho de ese modo. (Oscar Jara, 1994, citado por Almenara, 2004: 16)

> La sistematización es un proceso que se realiza reflexionando sobre la práctica y buscando extraer de ella (explicitar) los conocimientos en

> los que se ha sustentado, así como aquellos producidos durante la acción. La sistematización busca sacar a la luz la teoría que está en la práctica. (Barnechea, M. M., González, E. y Morgan, M. de la L., 1998: 8)
>
> La sistematización es un proceso teórico y metodológico que a partir del ordenamiento, reflexión crítica, evaluación, análisis e interpretación de la experiencia, pretende conceptualizar, construir conocimiento y, a través de su comunicación, orientar otras experiencias para mejorar las prácticas sociales. (Carbajal B., A., 2004)

Las definiciones anteriores muestran varios elementos en común. En primer lugar se trata de un proceso que pretende ordenar, organizar y reconstruir una experiencia (que está en ejecución o que ya finalizó) explicando la lógica del trabajo realizado, y en segundo lugar hace referencia a un proceso de reflexión con miras a mejorar la experiencia desde la práctica misma. En el caso de la Sistematización de la Experiencia de Capacitación para el Mejoramiento de la Enseñanza Técnica de la Matemática para Docentes del I y II Ciclo de la Educación Básica, se pretende organizar toda la información reconstruyendo la experiencia desde el punto de vista de los actores involucrados haciendo un profundo análisis de reflexión con miras a conocer y destacar aquellos factores que contribuyeron a que la capacitación se realizara de buena forma, asimismo se pretende detectar y conocer los aspectos que obstaculizaron el buen desarrollo de la misma. En este sentido, el presente proceso de sistematización no sólo implica registrar la información valiosa sino reflexionar críticamente sobre la experiencia de capacitación, explicitando los logros igual que las limitantes, para estas últimas se plantearán recomendaciones de cómo superadas.

### 2.2.2 Importancia de la Sistematización de Experiencias

La importancia de la sistematización de una experiencia tiene que ver con las siguientes preguntas: ¿Por qué se sistematiza una experiencia? ¿Para qué se sistematiza una

experiencia? En relación a estas interrogantes, el Centro de Investigación, Capacitación y Acción Pedagógica, CICAP (2008) afirma que "se sistematiza para comprender la experiencia y en consecuencia mejorar la propia práctica" (p.42). Cuando se interviene profesionalmente en un problema se obtiene una experiencia rica y variada, eliminando o disminuyendo las posibilidades de errores y potencializando las posibilidades de éxito. La sistematización de una experiencia adquiere mayor importancia cuando es hecha por alguno o algunos de los involucrados, ya sean estos planificadores, ejecutores y/o evaluadores de la experiencia o participantes beneficiarios de la misma. Se espera que otros profesionales inmersos en situaciones similares puedan aprender de la experiencia sistematizada teniéndola como un punto de inicio, un punto de referencia que sirva de guía para que oriente procesos similares de capacitación en matemática y que no cometan los errores señalados en la experiencia y puedan adecuar las acciones que en la práctica probaron ser exitosas o que son susceptibles de mejora.

Según el CICAP para sistematizar una experiencia es necesario que la misma:

1. Exprese una propuesta intencionada de acción
2. Se base en la identificación de un problema como objeto de intervención y
3. Tenga objetivos claros y una estrategia (método, técnicas, recursos predefinidos).

La experiencia de capacitación en matemática con los docentes del I y II Ciclo de la Educación Básica se puede sistematizar ya que cumple con los tres requisitos dados por el CICAP porque:

1. Se propone un proceso de capacitación a largo plazo, abarcando los contenidos matemáticos en forma secuencial desde un punto de vista didáctico y utilizando diferentes estrategias (Talleres, Clase Simuladas, etc.) para profundizar en los conocimientos
2. Se identifica como problema que los docentes no dominan todos los contenidos de matemática de 1ro a 6to grado, situación que se agudiza si se trata de la enseñanza de los mismos. Como respuesta a esta problemática, la

capacitación en mención busca brindar a los maestros tanto el dominio científico como metodológico con el propósito de superar esas deficiencias

3. Se identifica claramente su objetivo general que es que los docentes conozcan el uso y manejo de la Guía del Maestro y el Cuaderno de Trabajo para los niños y las niñas de Matemática de 1ro a 6to grado y su proceso metodológico. De este se desprenden los objetivos específicos relacionados con la enseñanza de la matemática. Para el desarrollo de los mismos se tiene identificado los Talleres, Clases Simuladas, Clases Demostrativas y Estudio de Clases como estrategias para la realización de la capacitación.

La sistematización de experiencias permite identificar los factores de riesgo y de éxito de la intervención. Según Almenara (2004) existen múltiples razones que justifican la sistematización de una experiencia y que dan cuenta de su utilidad, éstas son:

1. Contribuye a mejorar las estrategias, enfoques y metodologías
2. Retroalimenta las intervenciones de los equipos y de la institución y permite introducir correcciones
3. Favorece el desarrollo profesional de los equipos y de la institución
4. Aporta documentación al sistema de información integral de la institución
5. Ayuda a la producción de nuevos conocimientos.

### *Objeto de la Sistematización*

La sistematización aspira a obtener un conocimiento científico sobre la articulación entre la práctica profesional y la práctica popular, que va más allá de lo que se ha aprendido por el mero hecho de participar en ella. El conocimiento que se espera obtener en este proceso de capacitación implica la articulación entre la práctica desarrollada por los Facilitadores responsables de la planificación, ejecución y evaluación de la capacitación en matemática y la práctica desarrollada por los Maestros en servicio en sus aulas escolares al dar sus clases de matemática incorporando lo aprendido en la capacitación, es decir, mediante esta sistematización se espera conocer la relación que se establece entre la intervención

profesional de los Facilitadores y el trabajo que desarrollan los docentes capacitados. La interrelación de estas prácticas es un proceso complejo ya que implica una serie de elementos o dimensiones que intervienen en la experiencia y que deben delimitarse y que serán objeto de estudio de este proceso de sistematización, para que no sea sólo una descripción del desarrollo de las actividades sino una interpretación profunda de los factores internos y externos que explican el éxito o el fracaso de la capacitación y la continuación de los docentes en la misma aún después de muchas jornadas de capacitación.

Según el CICAP (2008) el objeto de la sistematización es el proceso que se desarrolla a partir de un problema que afecta a un grupo, donde intervienen la práctica profesional y la práctica popular, con el fin de transformar esa situación. En el caso específico de la capacitación de matemática el problema está en la falta de conocimiento científico y metodológico de los docentes para planificar y desarrollar las clases de matemática aplicando la metodología de resolución de problemas, la intervención por parte de los facilitadores en el proceso de capacitación será que los docentes de manera práctica comprendan estos conceptos y los puedan extrapolar al aula de clases en beneficio de sus estudiantes. Identificado el problema de manera colectiva se procede a la intervención por parte del equipo coordinador de la capacitación para ver de qué manera los docentes utilizan los nuevos conocimientos para mejorar su proceso de enseñanza de la matemática.

Como la sistematización es un proceso de reflexión sobre una experiencia en particular, las conclusiones que de ella se extraigan no pueden generalizarse directamente a otras experiencias igualmente particulares, sin embargo si pueden confrontarse nuevamente con la práctica en la misma experiencia que se ha sistematizado o en otras. En conclusión, la sistematización pretende ver la experiencia en la cual se ha participado con una clara intención de transformación producto de la intervención profesional.

### *Actores de la Sistematización*

Según la CICAP cuando se intenta hacer la recuperación de rasgos comunes de una experiencia o de un proyecto se establecen algunos elementos que permiten la

generalización de las formas de intervención social. De esta forma, una de las corrientes aboga que quien realice la sistematización sea una persona externa al proyecto mismo, quien recuperará información sobre una cantidad determinada y significativa de la experiencia. Por otro lado, la otra considera que la sistematización es un proceso de aprendizaje y conocimiento sobre el desarrollo de una experiencia en particular. En esta medida se postula que debería ser realizada por quienes han participado directamente como actores del proceso. En esta línea de pensamiento, la sistematización de la capacitación en Matemática con Maestros del I y II Ciclo de la Educación Básica será realizada por uno de los Facilitadores de la capacitación quien ha participado en todo el proceso e intervenido directamente en la experiencia, desde la primera sesión de motivación con los posibles docentes beneficiarios hasta la realización de la vigésima quinta jornada de capacitación. Este ha sido un proceso participativo lo que supone un acercamiento hacia los beneficiarios de la capacitación, dándoles la oportunidad de analizar todos juntos el proceso en sí, determinando cuáles fueron los factores que incidieron positiva y negativamente en el desarrollo de la intervención.

### 2.2.3 Tipos de Sistematización

Almenara (2004) presenta tres tipos de sistematización en función del momento de inicio y de lo que se espera de los resultados. Estas son:

1. Sistematización *retrospectiva*. Se realiza cuando la experiencia ya ha sido concluida. Implica el rescate y reconstrucción de la experiencia y sus resultados se orientan a mejorar futuras intervenciones similares.
2. Sistematización *correctiva*. Se inicia durante la ejecución de la experiencia. Implica hacer un alto en el camino para analizarla y rescatar lo aprendido. Sus resultados buscan rectificar o reorientar las acciones en curso para mejorar la intervención.
3. Sistematización *prospectiva*. Se realiza desde el inicio de la experiencia. Supone el desarrollo sistemático de la experiencia.

Como el proceso de capacitación en matemática con los docentes de I y II Ciclo está aún en ejecución, este estudio se ubica dentro del tipo de sistematización correctiva ya que los resultados que se obtenga de la misma servirán para reorientar el proceso de capacitación y lograr la mejora en el mismo.

### 2.2.4 Etapas de la Sistematización de Experiencia

No existe un método universal, único y válido de sistematización para todas las experiencias, sin embargo existen pautas y lineamientos que pueden adaptarse al tipo de experiencia que se quiere sistematizar. Diferentes autores como Almenara (2004) y Barnechea y Morgan (2007) plantean diversas etapas para realizar procesos de sistematización las cuales a su vez se desglosan en varios pasos, sin embargo éstas pueden resumirse en: a) recuperación de la experiencia, b) reflexión crítica sobre la experiencia, c) conclusiones y d) lecciones aprendidas.

Almenara (2004) plantea tres grandes etapas para realizar el proceso de sistematización, las que se presentan a continuación:

1. Planificación de la sistematización
2. Recuperación, análisis e interpretación de la experiencia
3. Comunicación de los aprendizajes.

Para la sistematización del proceso de capacitación de matemáticas se seguirán las etapas descritas por Almenara (2004) ya que éstas permitirán: ordenar la experiencia de capacitación en matemática reconstruyéndola desde la perspectiva de los actores involucrados directamente, analizar e identificar las interrelaciones que se dieron en la práctica y que servirán de referencia para procesos de capacitación en matemática.

**Etapa 1: Planificación de la Sistematización**

Esta primera etapa corresponde al diseño del proceso de sistematización cuyo producto será un documento que describa el plan de sistematización. En esta etapa se proponen cuatro pasos metodológicos:

1. Delimitación del objetivo
2. Definición del objeto
3. Identificación del eje de sistematización
4. Definición del método a utilizar.

La *delimitación del objetivo* tiene que ver con definir los resultados que se esperan obtener con la sistematización en términos de producto, así como la utilidad que ésta tendrá para los mismos beneficiarios de la experiencia y para los ejecutores de la misma o de experiencias similares. Para este proceso de la sistematización de la capacitación en matemática se espera como producto, obtener de las experiencias de los docentes participantes en la capacitación en matemática elementos para mejorar dicho proceso de capacitación que aún está en ejecución y que además pueden servir para el nuevo grupo de docentes que recién está iniciando el proceso de capacitación en matemática impartidos por los mismos facilitadores que están sistematizando esta experiencia.

Delimitado el objetivo de la sistematización se procede a *definir el objeto de la sistematización*, es decir, las experiencias que se quieren sistematizar, no sólo porque son parte del proceso sino porque tienen un valor en la mejora de la experiencia de los participantes en cuanto a aplicabilidad, innovación y sostenibilidad. En este caso de la capacitación en matemática se han identificado las siguientes experiencias a sistematizar:

1. Dominio del Conocimiento Científico del Docente
2. Dominio del Conocimiento Metodológico del Docente
3. Función Pedagógica de los Recursos Didácticos
4. Clases Simuladas
5. Estudio de Clase y Clases Demostrativas.

Estas experiencias a sistematizar tienen que ver directamente con las necesidades de capacitación que los docentes en servicio tienen a diario al impartir las clases de matemática a sus estudiantes.

Cuando se han seleccionado y definido las experiencias a sistematizar se procede a la *identificación del eje de sistematización* que será el hilo conductor que orientará todo el trabajo de sistematización a nivel de la recopilación de la información, los objetivos a alcanzar, las experiencias a sistematizar, los factores de éxito o fracaso, las conclusiones, las lecciones aprendidas, etc. El eje de sistematización es el elemento que atraviese todo el análisis de la experiencia, que guía el trabajo en conjunto. Las capacitaciones son complejas en sí porque tienen muchos elementos que contribuyen al buen desarrollo del proceso u obstaculizan el mismo, por eso es necesario centrarse en un solo eje que delimite el proceso de sistematización. En el caso de la capacitación en matemática el eje de sistematización será la metodología empleada en el proceso de capacitación. Así se tendrá que ver si la metodología utilizada en el proceso de capacitación permite que los docentes se apropien de los rasgos característicos de la enseñanza de la matemática y su incidencia en la labor docente en el aula de clases.

Definido el eje de sistematización se procede a la definición del método a utilizar. Esto tiene que ver con, qué pasos se van a seguir para hacer la sistematización, en qué momento se realizará la sistematización, quién realizará la sistematización y cómo se hará la sistematización.

La sistematización de la experiencia de capacitación se hará siguiendo los pasos planteados en las tres etapas mencionadas anteriormente, estás son: 1. Planificación de la sistematización, 2. Recuperación, análisis e interpretación de la experiencia y 3. Comunicación de los aprendizajes.

La sistematización será de tipo correctiva, que es aquella que se realiza durante la ejecución de la experiencia e implica hacer un alto en el camino para analizar y rescatar lo aprendido,

sus resultados buscan rectificar o reorientar las acciones en curso para mejorar la intervención (Almenara, 2004:32). El proceso de capacitación en matemática lleva 25 jornadas de capacitación y aún faltan aproximadamente 10 más, por lo que se hará un análisis de lo que ha sucedido en estas primeras sesiones de capacitación detectando elementos que han contribuido al éxito de la capacitación o que han obstaculizado la misma, todo esto con el objetivo de tomar las medidas necesarias y que se logre superar las deficiencias y potencializar las acciones de éxito.

En la capacitación en matemática participan varios actores: los facilitadores, los docentes y los directores de los centros educativos. Los facilitadores son docentes de la UPNFM del Departamento de Ciencias Matemática y del Centro de Investigación e Innovación Educativa, con muchos años de experiencia y beneficiarios de PROMETAM. Los docentes beneficiarios de la capacitación pertenecen a un mismo centro educativo donde se atienen estudiantes del I y II Ciclo de la Educación Básica y son los responsables de desarrollar sus clases de matemática entre otras clases. Los directores de centro educativos son aquellos maestros que dirigen sus escuelas y que formaron parte del equipo organizador de la capacitación. Todas estas personas son parte del proceso de capacitación en matemática con determinados grados de responsabilidad, sin embargo la persona encargada de hacer la sistematización de esta experiencia es uno de los facilitadores que ha estado en todo este proceso de capacitación.

**Etapa 2. Recuperación, Análisis e Interpretación de la Experiencia**

Esta segunda etapa es la etapa de sistematización de la experiencia propiamente dicha, su producto será un documento que cuente la experiencia sistematizada y los aprendizajes obtenido de ella, tanto para el equipo ejecutor como para los beneficiarios de la experiencia (Almenara, 2004: 34). Se proponen cuatro pasos para el desarrollo de esta etapa:

1. Recopilación de la información
2. Ordenamiento de la información
3. Análisis e interpretación crítica de la experiencia y
4. Síntesis de los aprendizajes.

La *recopilación de la información* permitirá reconstruir toda la experiencia desde el interés que se tenga plasmado en los objetivos y el eje de sistematización. La calidad de la información que se recopile será crucial para el análisis e interpretación que se haga de la experiencia. En ese sentido hay que preguntarse, de qué información se dispone, dónde se obtendrá y qué técnicas e instrumentos se utilizarán para recolectarla. Se dispone de información secundaria que abarca todo tipo de documentos escritos o no, en este caso específico para cada capacitación se dispone de: las propuestas, los planes del desarrollo de la capacitación, las hojas de evaluación, los planes de clases, listas de asistencia, informes trimestrales, informes anuales, fotografías y videos. Para la recolección de la información primaria se tiene bien definido los actores de la experiencia de la capacitación en matemática, entre los actores directos están los facilitadores, los docentes y los directores de los centros educativos.

Para obtener la información primaria y que sea confiable, pertinente, de calidad y lo suficientemente profunda, se utilizarán las técnicas comúnmente utilizadas para obtener información cualitativa: las entrevistas con profundidad y los grupos focales. Las entrevistas se realizarán a los directores de los centros educativos y los grupos focales a los docentes y a los facilitadores. En la aplicación de ambos instrumentos se tendrá como guía los objetivos de la investigación y el eje de sistematización, procurando conocer los momentos claves de la capacitación: la situación inicial, la intervención y la situación actual, asimismo las lecciones aprendidas y las conclusiones que salgan de la investigación.

Una vez que se han obtenido los datos, se procede al *ordenamiento de la información*, sin perder de vista que esa organización de la información debe responder a los objetivos del estudio, el eje de sistematización y los momentos básicos de la experiencia. Para el ordenamiento de la información secundaria se utilizarán tablas que permitan visualizar la información clasificada por aspectos, actores, temas, etc. Para la información primaria se identificarán unidades de análisis de cada entrevista y cada grupo focal destacando las ideas principales que facilitarán el análisis y la interpretación siempre destacando los elementos que favorecieron o entorpecieron cada una de las etapas de la capacitación.

Después del ordenamiento de la información se procede al *análisis e interpretación crítica de la experiencia*, este paso se hará a través de un taller con los Facilitadores responsables de la capacitación, donde se presentarán los resultados obtenidos de las diferentes fuentes para que se profundice en el análisis e interpretación de los datos a través de la reflexión conjunta sobre los diferentes problemas encontrados y la propuesta de alternativas de solución. Algunas puntos a reflexionar incluyen los cambios producido en los docentes a nivel de conocimientos y actitudes, los puntos claves que potencializaron o debilitaron la experiencia y que lecciones aprendidas quedan del proceso de capacitación en matemáticas.

Como producto del análisis e interpretación crítica de la experiencia resultan las conclusiones que se expresan como lecciones aprendidas, en este punto se está en el paso final de esta segunda etapa que es la *síntesis de los aprendizajes*.

**Etapa 3. Comunicación de los Aprendizajes**

Esta última etapa del proceso de sistematización de la experiencia se refiere a la difusión de los resultados. En este caso particular del proceso de capacitación en matemática, se presentarán los resultados a los Facilitadores encargados del proceso así como a los docentes participantes. Esta investigación estará disponible en la página web de la UPNFM como documento de consulta para el público en general.

# 3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

En este capítulo se describe el enfoque y el tipo de investigación bajo el cual se realizará este estudio, asimismo se describen los participantes y las etapas del proceso en que se llevará a cabo el mismo. Por último, se dan a conocer las fuentes de información, las técnicas para la recolección de información y las técnicas para el procesamiento y análisis de la información.

## 3.1 Enfoque y Tipo de Investigación

La investigación cualitativa son estudios en profundidad que buscan comprender y explicar el significado de las experiencias de los participantes desde su propia perspectiva a través de la reflexión (Álvarez-Gayou, 2003; Bisquerra, 1988; Hernández, 2010; Mertens, 2005).

En este sentido, este estudio sobre "La Sistematización de la Experiencia de Capacitación para el Mejoramiento de la Enseñanza Técnica de la Matemática para Docentes del I y II Ciclo de la Educación Básica" se enmarca en el enfoque cualitativo y es de tipo fenomenológico.

Citados por Hernández (2010), para Mertens (2005) la fenomenología se enfoca en las experiencias individuales subjetivas de los participantes, y para Bogden y Biklen (2003) la fenomenología pretende reconocer las percepciones de las personas y el significado de un fenómeno o experiencia. En este estudio, la experiencia que comparten los docentes participantes es el proceso de capacitación en matemática y la incidencia que tiene en ellos la metodología empleada como una estrategia de ejecución de la capacitación, se pretende conocer el punto de vista de los mismos participantes como actores principales de dicho proceso y lo que para ellos ha significado esta capacitación.

Según Creswell (1998), Alvarez-Gayou (2003) y Mertens (2005) citados por Hernández (2010) la fenomenología se fundamenta en:

1. Describir y entender los fenómenos desde el punto de vista de cada participante y desde la perspectiva construida colectivamente
2. Se basa en la búsqueda de posibles significados
3. Contextualiza las experiencias en términos de su temporalidad (tiempo en que sucedió), espacio (lugar donde ocurrió), corporalidad (las personas) y el contexto relacional (los lazos que se generaron durante la experiencia)
4. Se enfoca a obtener información de las personas que han experimentado un fenómeno.

En esta investigación la información se obtendrá de las personas involucradas directamente en el proceso de capacitación (Facilitadores, Directores y Docentes) para determinar desde su propia percepción la incidencia que la metodología empleada en la capacitación tiene en los docentes en servicio que forman parte del proceso de capacitación en matemática, asimismo se contextualizará el mismo de acuerdo a la temporalidad, el espacio, la corporalidad y el contexto relacional. Lo anteriormente refuerza que esta investigación es de tipo fenomenológica.

## 3.2 Participantes

La población de esta investigación son los docentes en servicio del I y II Ciclo de la Educación Básica del Distrito Escolar N° 1 del municipio del Distrito Central del departamento de Francisco Morazán. La muestra está conformada por 23 docentes de la Escuela Ramón Rosa N° 2, los que fueron seleccionados por su disposición a participar en el proceso de capacitación en matemática ya que las capacitaciones se desarrollan uno o dos sábados al mes en un horario de 8:00 a 12:00 m. Desde octubre de 2010 hasta abril de 2014 estos docentes han participado en 25 jornadas de capacitación, para este año 2014 se tienen programadas las últimas 10 jornadas.

## 3.3 Etapas del Proceso

Este estudio se desarrollará en dos etapas:

1. Proceso de recolección de la información base de la capacitación

   Esta etapa consiste en la obtención de toda la información referente a la planificación, desarrollo y evaluación del proceso de capacitación en matemática. Se registrará la información obtenida en formatos de registro de actividades para encontrar patrones que puedan servir como unidades de análisis.

2. Proceso de sistematización de la capacitación

   En esta etapa se busca describir el proceso de capacitación en matemática tal como se ejecutó, así como registrar la incidencia que la metodología empleada en la capacitación tiene en los docentes en servicio del I y II Ciclo de la Educación Básica que forman parte del proceso de capacitación en matemática.

## 3.4 Metodología de la sistematización

La sistematización se realizará siguiendo las tres etapas planteadas por Almenara (2004) ya que permitirán describir toda la experiencia de capacitación en sus diferentes momentos, planificación, ejecución y evaluación; asimismo darán la oportunidad de reflexionar sobre la labor docente y la incidencia de la capacitación. Las etapas a seguir son:

1. Planificación de la sistematización
2. Recuperación, análisis e interpretación de la experiencia
3. Comunicación de los aprendizajes.

## 3.5 Fuentes de Información

La información para la sistematización de esta experiencia de capacitación en matemática se obtendrá de las siguientes fuentes:

1. Primaria, que involucra los actores principales del proceso de capacitación:
   -Facilitadores
   -Docentes
   -Directores de centros educativos.

2. Secundaria, referida a la documentación escrita o no:
   -Propuestas de capacitación
   -Planes de capacitación por jornada
   -Planes de clase
   -Hojas de evaluación por jornada
   -Listas de asistencia
   -Informes trimestrales y anuales
   -Fotografías y videos.

## 3.6 Técnicas para la Recolección de Información

La recolección de la información referente a la planificación, desarrollo y evaluación del proceso de capacitación en matemática se hará utilizando una guía de comprobación de información que registre las actividades desarrolladas en cada una de las etapas. Para la recolección de la información a los *directores de los centros educativos* se les aplicará una *entrevista semiestructurada*, (Anexo N° 1 – Entrevista a Directores de Centro Educativo) con la que se pretende conocer la percepción que tienen sobre la capacitación en matemática y como la misma ha influido en la labor de sus docentes en el aula de clases y en la escuela en general. A los *Docentes* se les aplicará un *cuestionario* y se realizará al menos un *grupo focal*, con el cuestionario se pretende caracterizar al docente en términos personales, profesionales y laborales, y con el grupo focal se pretende obtener información

sobre los aspectos que han mejorado en su labor docente producto de la capacitación en matemática, al mismo tiempo sugerencias que se traduzcan en cambios para mejorar el proceso de capacitación (Anexo N° 2 – Guía de Preguntas, Grupo Focal a Docentes). Con los *Facilitadores* se realizará al menos un *grupo focal* con el objetivo de generar de manera colectiva un análisis sobre los logros y dificultades de la capacitación, las lecciones aprendidas y el posible escenario de cambio para mejorar el proceso de capacitación. La cantidad de entrevistas y de grupos focales tanto para los Facilitadores, Directores de centro y Docentes está en función de lograr la saturación de los datos, inicialmente se está planteando uno para cada grupo sin embargo el número se podrá ampliar de acuerdo a la información obtenida y las necesidades de la misma.

En el siguiente cuadro, para la recolección de la información se presenta la técnica aplicada con su respectivo instrumento, a quien va dirigido y que información se obtendrá.

Técnicas e instrumentos aplicados para la recolección de la información

| **Técnica** | **Instrumento** | **Dirigido a** | **Información obtenida** |
|---|---|---|---|
| Guía de comprobación de información | Formato de registro de actividades | Vida del proceso de capacitación | -Documentación de la planificación, desarrollo y evaluación del proceso de capacitación |
| Entrevista | Guía de entrevista semiestructurada | Directores de centro educativo | -Razones para involucrar a sus docentes en procesos de capacitación en matemática<br>-Cambios en sus docentes en el proceso de enseñanza de la matemática productos de la capacitación<br>-Logros y dificultades de la capacitación<br>-Sugerencias de mejora del proceso de capacitación |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Cuestionario abierto | Cuestionario | Docentes | -Información personal (Edad, sexo, …)<br>-Información profesional (Formación académica, años de experiencia, …) |
| Grupo focal | Guía de preguntas | Docentes | -Motivación para capacitarse en la enseñanza de la matemática<br>-Aspectos de la formación profesional fortalecidos producto de la capacitación<br>-Actividades más significativas de la capacitación<br>-Logros y dificultades de la capacitación<br>-Sugerencias de mejora del proceso de capacitación |
| Grupo focal | Guía de preguntas | Facilitadores | -Valoración de la capacitación<br>-Actitud de los docentes hacia el proceso de capacitación<br>-Logros y dificultades de la capacitación<br>-Lecciones aprendidas<br>-Cambios a implementarse para mejorar el proceso de capacitación |

## 3.7 Técnicas para el Procesamiento y Análisis de Información

En la investigación cualitativa al proceso de recoger los datos desde diferentes fuentes y distintos métodos para compararlos y contrastarlos entre sí se le denomina triangulación (Bisquerra, 1988; Denzin, 1970; Hernández, 2010; Kemmis, 1983).

Según Bisquerra (1988) la triangulación de datos consiste en recoger datos de diversas fuentes para su contraste, incluyendo diversidad:

1. Temporal: Se recogen datos en distintos momentos para comprobar si los resultados son constantes
2. Espacial: se contrastan datos recogidos de distintas partes para comprobar coincidencias y
3. Personal: se utilizan distintos sujetos o grupos para contrastar los resultados.

En este estudio se utiliza la técnica de la *triangulación de datos* ya que los datos se extrajeron de documentos escritos (Diseño de la capacitación, propuestas de las capacitaciones, planificación de las capacitaciones, evaluaciones, etc.) y de varios actores directos del proceso de capacitación (Docentes, Director de centro educativo y Facilitadores) que proporcionaron información, además se utilizan diferentes métodos para recolectarla. El tipo de triangulación que se utiliza es la de datos en la diversidad personal.

El análisis de los datos consiste en un proceso de lectura, reflexión, escritura y reescritura, lo que permite al investigador trasformar la experiencia vivida en una expresión textual (Álvarez-Gayou, 2003: 88).

La sistematización del proceso de capacitación en matemática se llevó a cabo en las dos etapas mencionadas anteriormente, cada una de ellas implica un procedimiento de análisis diferente.

Para la primera etapa (Proceso de recolección de la información base de la capacitación) se utilizaron formatos de registro de información y matrices de desarrollo de actividades en las cuales se vació la información, se le dio secuencia y estructura y sirvió para describir todo el proceso de capacitación en sus diferentes momentos.

Para la segunda etapa (Proceso de sistematización de la capacitación), el análisis se hizo utilizando el proceso propuesto por Miles y Huberman (1994) que consiste en tres tipos de actividad recurrente: reducción de datos, presentación de datos, conclusiones y verificaciones. Recogidos los datos a través de los diferentes instrumentos se procedió a la reducción de los mismos con el propósito de clasificarlos e identificar y elaborar categorías desde los propios datos. Se aplicó el criterio temático para identificar las categorías ya que este consiste en considerarlas en función de un tema abordado. Seguidamente se procedió a la identificación de las características de las categorías encontradas con el objetivo de describirlas, agruparlas o separarlas, la identificación de determinados componentes temáticos permitió su clasificación en una u otra categoría de contenido. Por último se integraron los datos estableciendo relaciones entre ellos con el propósito de interpretarlos y utilizar los resultados obtenidos en la toma de decisiones encaminada a mejorar el proceso de capacitación en matemática que aún está en proceso de ejecución. Miles y Huberman consideran que el análisis cualitativo y la recopilación de los datos forman un proceso interactivo y cíclico donde los procesos de reducción de datos, estructuración de datos y presentación de conclusiones se relacionan entre sí y se influyen.

# 4. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se hará la presentación y análisis de datos de acuerdo a los objetivos y al eje de sistematización. Se dividirá en dos partes, la primera describirá la experiencia de capacitación desde su inicio en octubre de 2010 hasta la ejecución de la vigésima quinta capacitación desarrollada en abril de 2014. En la segunda parte se reflexionará sobre la labor docente y la incidencia que las capacitaciones han tenido en los maestros producto de la participación en un proceso continuo de capacitación en matemática. La reflexión será desde el punto de vista de los mismos maestros, así como del Director y de los Facilitadores.

## 4.1 Descripción de la Experiencia de Capacitación

El primer objetivo específico de esta sistematización está orientado a describir el proceso de capacitación en matemática brindado a los Docentes en servicio del I y II Ciclo de la Educación Básica. La información se obtuvo de varias fuentes escritas (Diseño del plan de capacitación, Propuestas de capacitación, Planes de capacitación por jornada, Planes de clase, Hojas de evaluación por jornada, Listas de asistencia, Informes trimestrales y anuales, Fotografías y videos) y de pláticas con los actores principales (Facilitadores, Docentes y Directores de centro educativo). En esta sección se describirá dicha experiencia en el período comprendido de Octubre de 2010 hasta Abril de 2014, tiempo en el cual se han desarrollado 25 jornadas de capacitación. Se abordarán los siguientes aspectos:

1. Surgimiento de la idea de la experiencia de capacitación
2. Marco institucional
3. Información general de la experiencia de capacitación en matemática
4. Objetivos y actividades de la experiencia
5. Metodología de la experiencia
6. Ejecución de las actividades planificadas
7. Evaluación de la capacitación.

### 4.1.1 Surgimiento de la Idea de la Experiencia de Capacitación

El Distrito Escolar N° 1 de Tegucigalpa, al cual pertenece el Centro de Investigación e Innovación Educativa (CIIE) en sesión de Directores de Septiembre 2010, hablaron sobre la necesidad de capacitar en matemática a los docentes de sus escuelas por lo que la Directora del CIIE y su Asistente de Extensión comentaron sobre la labor de capacitación y acompañamiento docente que un grupo de profesores de la UPNFM a través de PROMETAM habían estado desarrollando en los últimos años (2007-2010) con los profesores del CIIE que brindan la asignatura de Matemática en el I y II Ciclo de la Educación Básica, es así como se inicia la propuesta de diseñar un proyecto de capacitación encaminado a la mejora de la matemática, como un componente de la labor de extensión del CIIE.

La Directora del CIIE y la Asistente de Extensión comentaron la idea a los profesores beneficiarios de PROMETAM de la UPNFM encargados de la capacitación y acompañamiento del CIIE y es así como se planifica una primera jornada de capacitación y se gira la invitación a todos los Directores del Distrito Escolar N° 1 para que asistan junto con su personal docente el día sábado 25 de Septiembre de 2010 de 8:00 am a 12:00 m a dicha jornada cuyo propósito era motivar sobre la necesidad de aprender la metodología de resolución de problemas para implementarla en las aulas de clases haciendo uso de los textos oficiales de matemática -Cuaderno de Trabajo para los Niños (CT) y Guías para los Maestros (GM)- que la Secretaría de Educación había distribuido.

A la reunión asistió el Director de la Escuela Japón con todo su personal docente, y algunos docentes de las escuelas Manuel Soto, Dionisio de Herrera y Nicaragua. En la evaluación que se hizo de la jornada de capacitación, ésta recibió muy buenos comentarios y se destacando la necesidad de integrar otras escuelas a este proceso de capacitación. El director de la Escuela Japón se comprometió a socializar la información de la capacitación y es así como se organizó la misma jornada de capacitación invitando a los Directores de los otros centros educativos para que formaran parte de este proceso de capacitación. Dicha jornada se llevó a cabo el día sábado 1 de noviembre de 2010 en las instalaciones de la

Escuela Ramón Rosa N° 2 asistiendo la directora y todo su personal. Al final de la jornada se decidió tener una segunda capacitación el día sábado 6 de noviembre para darle continuidad al proceso ya iniciado y con el compromiso que asistieran los Directores y los Docentes de las escuelas Japón, Manuel Soto, Nicaragua y Ramón Rosa N° 2, asimismo se comprometieron los Directores de dichas escuelas en invitar a otras escuelas perteneciente al Distrito Escolar N° 1 para que formaran parte del proceso de capacitación en matemática iniciado por la UPNFM a través del CIIE como una labor de extensión.

Reunión de motivación para el diseño de la capacitación en matemática con las escuelas del Distrito Escolar N° 1.
Octubre de 2010

### 4.1.2 Marco Institucional

La experiencia de capacitación en matemática para los docentes del I y II Ciclo de la Educación Básica es coordinada y ejecutada por la UPNFM a través del Departamento de Ciencias Matemáticas y el Centro de Investigación e Innovación Educativa (CIIE). Esta actividad está incluida en su Plan Operativo Anual (POA) a partir del año 2011 y se presentan informes trimestralmente de su ejecución. No se cuenta con un presupuesto para su ejecución, sin embargo se hace uso de las instalaciones de la universidad para desarrollar la capacitación y de algún equipo como data show y computadoras. Los insumos utilizados en la capacitación como la propuesta de cada jornada, guías de ejercicios y problemas, planes y materiales didácticos son financiados y elaborados por los Facilitadores. A partir del año 2013 se han incorporado algunos estudiantes de la Licenciatura de la Carrera de Matemática para que ayuden en la elaboración del material didáctico y asistan a las capacitaciones apoyando la parte logística y den acompañamiento a los docentes participantes cuando se están desarrollando los talleres o realizando las guías de ejercicios y problemas; además se espera que los estudiantes universitarios participen en este proceso de capacitación como parte de su formación profesional extracurricular.

Los Facilitadores son cinco, tres del Departamento de Ciencias Matemática y 2 del CIIE, tres con el grado de maestría y dos con el de licenciatura. Todos beneficiarios directos de la capacitación de PROMETAM Fase II. Los Facilitadores son los encargados del diseño, ejecución y evaluación de la experiencia de capacitación. Se cuenta con la Asistente de Extensión del CIIE quien es la enlace entre los Facilitadores, la Dirección del CIIE, la Dirección Distrital y las escuelas participantes, tiene la responsabilidad de la convocatoria de los Directores y los Docentes participantes, de todo el apoyo logístico de la capacitación (aulas, permiso de parqueos, etc.) así como de realizar la evaluación de la capacitación y la memoria de la misma.

### 4.1.3 Información General de la Experiencia de Capacitación en Matemática

**Información general de la experiencia de capacitación en matemática**

| | |
|---|---|
| Nombre de la experiencia | CAPACITACIÓN DE MATEMÁTICA PARA LOS DOCENTES DEL DISTRITO ESCOLAR NO. 1 DEL MUNICIPIO DEL DISTRITO CENTRAL DEL DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZÁN |
| Objetivo general | Que los docentes conozcan el manejo y el uso de la Guía del Maestro(GM) y el Cuaderno de Trabajo para los Niños (CT) de Matemática de 1ro a 6to grado y el proceso metodológico planteado en dichos textos. |
| Institución ejecutora | Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM) a través del Departamento de Ciencias Matemática (DECIMA) y el Centro de Investigación e Innovación Educativa (CIIE) |
| Área | Capacitación docente en matemática |
| Facilitadores | Tres docentes del DECIMA y dos del CIIE |
| Beneficiarios directos | Docentes en Servicio del Distrito Escolar No.1, del Municipio del Distrito Central del Departamento de Francisco Morazán |
| Docentes con los que se sistematiza la experiencia | Docentes que laboran en el I y II Ciclo de la Educación Básica de la Escuela Dr. Ramón Rosa N° 2 |
| Período | Octubre de 2010 hasta Abril de 2014 |
| Metodología | Exposiciones Dialogadas, Talleres, Clases Simuladas, Clases Demostrativas, Estudio de Clase y Congresos de Matemática Educativa |

La capacitación en matemática estaba destinada a los Docentes en servicio de las escuelas del Distrito Escolar N° 1 del Distrito Central del departamento de Francisco Morazán, sin embargo para la sistematización de la experiencia sólo se tomarán los maestros participantes de la Escuela Dr. Ramón Rosa N° 2 ya que ha sido la única escuela que se ha

mantenido constante durante los años que se ha realizado la capacitación, además su Directora ha asistido a todo el proceso de capacitación.

### 4.1.4 Objetivos y Actividades de la Experiencia

| | |
|---|---|
| **Objetivo general** | Que los docentes conozcan el manejo y el uso de las Guías para el Maestro (GM) y el Cuaderno de Trabajo para los Niños y las Niñas (CT) de Matemática de 1ro a 6to grado y el proceso metodológico planteado en dichos textos. |
| **Objetivos específicos** | 1. Conocer la estructura de la GM y el CT de matemáticas de 1ro a 6to grado.<br>2. Conocer la metodología que se plantea en los textos (GM y CT) en la asignatura de matemática de 1ro a 6to grado y como emplearla en el desarrollo de las clases con sus estudiantes.<br>3. Dominar los contenidos conceptuales y procedimentales de la matemática de 1ro a 6to grado y su enfoque metodológico. |
| **Actividades** | **Indicadores** |
| a) Elaboración del diseño de la capacitación en matemática | 1. Plan del diseño de la capacitación |
| b) Elaboración de la propuesta de cada jornada de capacitación | 2. Propuesta de las 25 jornadas de capacitación |
| c) Elaboración de la planificación de cada jornada de capacitación | 3. Planes de las 25 jornadas de capacitación |
| d) Ejecución de las actividades planificadas en la capacitación de matemática (Talleres, Clases Simuladas, Clases Demostrativas, Estudios de Clase y Congresos de Matemática Educativa) | 4.1 Planes de clases<br>4.2 Guías de ejercicios y problemas<br>4.3 Desarrollo de Estudios de Clase<br>4.4 Desarrollo de 3 Congresos de Matemática Educativa |

### 4.1.5 Metodología de la Experiencia

Hay diferentes formas o estrategias para desarrollar una actividad. En la capacitación de matemática con los maestros del I y II Ciclo se han utilizado cuatro modalidades: Taller, Clase Simulada, Estudio de Clase y Clase Simulada. A continuación se describe cada una de ellas.

#### 4.1.5.1 Taller

En el campo de la educación**,** se habla de talleres para referirse a una cierta metodología de enseñanza que combina la teoría y la práctica (definición.de). En esta experiencia de capacitación, los talleres son sesiones de cuatro horas dirigidos a un grupo de docentes y planificados, desarrollados y evaluados por un especialista en matemática. Se abordan diferentes temas: conocimiento científico de la matemática, metodología de enseñanza y elaboración de material didáctico. Para cada taller, el Facilitador define los objetivos, diseña actividades que involucren la participación activa de los maestros, utiliza material especializado acorde con los objetivos y que contribuya a desarrollar, entender y profundizar en la parte práctica de la temática. Busca dar una solución práctica a una necesidad sentida de los docentes.

#### 4.1.5.2 Clase Simulada

La Clase Simulada consiste en que el Facilitador desarrolla una clase con profesores que hacen el papel de estudiantes de un determinado grado ante una temática específica de matemática. El objetivo es que los maestros tenga la oportunidad de pensar y actuar como niños ante una temática muy particular, para después reflexionar como profesionales de la docencia sobre la clase misma. El proceso de planificación de la Clase Simulada es el mismo que se utiliza en una clase con estudiantes reales, se consideran el tiempo real, los conocimientos previos, el desarrollo de actividades, el rol del docente y de los estudiantes y la preparación y uso del material didáctico. La clase se desarrolla en tiempo real (40 minutos), al finalizar la misma los maestros reflexionan sobre: a) el papel de los niños y las niñas con sus aciertos y errores, y b) el actuar del maestro ante las situaciones planificadas

y los imprevistos presentados. En conclusión la reflexión sobre la Clase Simulada es para destacar los puntos importantes de la enseñanza de la matemática en un tema específico.

#### 4.1.5.3 Estudio de Clase

Proceso mediante el cual los docentes pueden mejorar sus técnicas de enseñanza exponiéndose a la mirada crítica de su grupo de iguales a través del desarrollo de clases de matemática. Se realiza el Estudio de Clase siguiendo sus tres etapas: Planificación de la Clase Demostrativa, Desarrollo de la Clase Demostrativa y Reflexión sobre la Clase Demostrativa.

#### 4.1.5.4 Clase Demostrativa

Clase pública dada por un docente a un grupo de estudiantes sobre un tema particular de matemática, debe desarrollarse lo más natural posible permitiendo la interacción entre el docente y su grupo de estudiantes. Su duración es el tiempo real de la clase (45 minutos). Durante el desarrollo de la misma los docentes participantes serán sólo observadores, luego en una segunda sesión podrán participar con preguntas, comentarios y sugerencias. El tema a abordar en la Clase Demostrativa debe ser novedoso e incluir la aplicación de una metodología que permita en una sesión de reflexión hacer un Estudio de Clase (45 minutos), es decir, un análisis de los puntos positivos de la clase, los aspectos que se pueden mejorar y sus respectivas recomendaciones. La clase se puede dar a estudiantes de cualquiera de los niveles de la Educación Básica.

### 4.1.6 Ejecución de las Actividades Planificadas

Para esta experiencia de capacitación en matemática se planificaron 4 actividades:

1. Elaboración del diseño de la capacitación en matemática
2. Elaboración de la propuesta de cada jornada de capacitación
3. Elaboración de la planificación de cada jornada de capacitación

4. Ejecución de las actividades planificadas en la capacitación de matemática (Talleres, Clases Simuladas, Clases Demostrativas, Estudios de Clase y Congresos de Matemática Educativa).

A continuación se describirá cada una de ellas y la forma en cómo fueron ejecutadas.

#### *4.1.6.1 Actividad 1. Elaboración del Diseño de la Capacitación en Matemática*

El equipo UPNFM-CIIE-PROMETAM concibió para dos años la experiencia de capacitación en matemática con los docentes del I y II Ciclo de la Educación Básica, planificando el ejecución de 8 jornadas de capacitación por año en el período comprendido desde marzo hasta octubre. Tanto los Directores de las escuelas participantes como sus docentes estuvieron de acuerdo con el período de ejecución. Cada jornada se realiza un sábado al mes en un horario de 8:00 am a 12:00 m. Por algunas circunstancias especiales en el año 2012 no se pudieron realizar todas las capacitaciones programadas por lo que se extendió el período de capacitación para el año 2013. En la capacitación, para facilitar el aprendizaje de los contenidos matemáticos y su proceso metodológico se han utilizado diferentes estrategias como Talleres, Clases Simuladas, Clases Demostrativas y Estudio de Clase. Estas han permitido realizar actividades prácticas sobre el aprendizaje y enseñanza de la matemática, profundizar en los conocimientos y reflexionar sobre la labor docente comparándola con la nueva metodología de resolución de problemas en matemática. Todo esto ha requerido más inversión de tiempo por lo que el número de jornadas de capacitación se amplió.

El plan del Diseño de la Capacitación contiene el nombre de la experiencia, los objetivos generales, los objetivos específicos y las jornadas de capacitación distribuidas en el tiempo (Anexo N° 3 – Plan del Diseño de la Capacitación).

Al hacer el diseño de la experiencia de capacitación, el equipo UPNFM-CIIE-PROMETAM planteó la necesidad de elaborarlo siguiendo algunos de los lineamientos de la capacitación brindada por PROMETAM Fase II a los docentes de matemática de las

Escuelas Normales y del Departamento de Ciencias Matemáticas de la UPNFM, para que la capacitación permitiera a los docentes aplicar de forma inmediata en las aulas de clase en beneficio de sus estudiantes, los conocimientos adquiridos en la capacitación.

Para el diseño de la capacitación se tomaron en cuenta los siguientes elementos:

a) Los fundamentos sobre los que se apoyaría la capacitación será la metodología de resolución de problemas, el desarrollo del pensamiento lógico y la clase de calidad
b) Los textos de matemática de la Secretaría de Educación (CT y GM) serían la base sobre la cual se desarrollaría la capacitación, asimismo se atenderán los otros documentos oficiales como el DCNB, los Estándares y las Pruebas
c) Para cada jornada se elaboraría dos documentos: 1. La *propuesta específica de cada capacitación* que incluye los objetivos específicos, la temática y el cronograma de actividades. 2. La *planificación de la temática de capacitación* que incluye los objetivos, los materiales didácticos, y la descripción específica de las actividades de los Facilitadores y los Docentes definidas en el tiempo. En los apartados 4.1.5.2 y 4.1.5.3 se específica más sobre la propuesta y la planificación de cada jornada de capacitación
d) Se incluiría tanto el dominio científico como la enseñanza técnica de la matemática ya que los Maestros beneficiarios de la capacitación no tienen formación en matemática a nivel universitario
e) La capacitación se desarrollaría atendiendo las siguientes modalidades: Exposición Dialogada, Talleres, Clases Simuladas y Estudio de Clase (que incluye la Clase Demostrativa como eje central del proceso de la aplicación del conocimiento). Se predominaría los talleres en la capacitación para que se pudiera ver la relación entre la teoría y la práctica tanto del conocimiento científico como metodológico
f) Se respetaría la secuencia curricular del aprendizaje de la matemática en la planificación y desarrollo de la capacitación
g) Los temas se organizarían intercalando los bloques de área de contenido según el DCNB. El orden que se tenía propuesto fue el siguiente: 1. Fundamento de la enseñanza de la matemática en la Educación Básica. 2. La enseñanza de la

aritmética (Números naturales). 3. La enseñanza de la geometría (Sólidos geométricos, Figuras geométricas, Líneas, Perpendicularidad, Paralelismo). 4. La enseñanza de la aritmética (Números decimales y Fracciones). 5. La enseñanza de Medida (Perímetro, Área y Volumen). 6. La enseñanza de la estadística

h) Se planificarían y desarrollarían talleres de elaboración y uso de material didáctico con el propósito que los docentes tuvieran a la mano los materiales mínimos para realizar la parte práctica de la capacitación y que sirvieran de modelo para que pudieran utilizarlos con sus estudiantes en las aulas de clases

i) Las Clases Demostrativas se realizarían con estudiantes del CIIE y poco a poco se podrían desarrollar con estudiantes de las escuelas participantes en la capacitación

j) La temática de las primeras capacitaciones sería establecida por los Facilitadores del equipo UPNFM-CIIE-PROMETAM, las demás se podrían reprogramar atendiendo las necesidades inmediatas de los docentes

k) La capacitación sería a largo plazo, de dos años por lo menos para atender toda la temática de matemática de 1ro a 6to grado

l) La capacitación se realizaría un sábado al mes en un horario de 8:00 am a 12:00 m. Durante dos veces al año se trabajarían viernes y sábados, esto cuando se dieran los estudios de lección. Los viernes se desarrollarían los estudios de lección y los sábados la capacitación. El hecho de realizar las capacitaciones los días sábados es para que los niños no pierdan clases durante la semana

m) Los lugares donde se desarrollaría la capacitación serían los centros educativos participantes intercalándolos en cada jornada

n) Se brindaría acompañamiento docente en el aula a los Maestros beneficiarios de la capacitación (visto como un punto importante pero difícil de realizar producto de las múltiples responsabilidades de los Facilitadores)

o) Producto de la tensa relación en los últimos años, entre la Secretaría de Educación y el magisterio se decidió no aplicar un diagnóstico de entrada de conocimiento científico y técnico de la matemática a los docentes

p) Se evaluaría en forma oral y escrita cada capacitación con el propósito de detectar sugerencias e incorporarlas en las próximas capacitaciones

q) Se aprovecharía las clases dadas en el Programa Matemática de Éxito transmitidas en Canal 10 como un recurso para ampliar los conocimientos metodológicos en el desarrollo de clases de matemática
r) Se presentarían informes anuales sobre el desarrollo de la capacitación a la Dirección del CIIE y a la Jefatura del Departamento de Ciencias Matemática de la UPNFM.

Con estos elementos en mente se procedió al diseño de la capacitación en matemática considerando desarrollar la misma en los años 2010, 2011 y 2012.

#### *4.1.6.2 Actividad 2. Elaboración de la Propuesta de cada Jornada de Capacitación*

Para orientar a los maestros sobre el desarrollo de cada capacitación se ha elaborado una propuesta para cada jornada la cual es entregada a los docentes al inicio de la misma y luego se procede a su lectura, discusión y aprobación. Hasta la fecha se han desarrollado 25 jornadas de capacitación, para cada una de ellas se ha elaborado su respectiva propuesta.

Cada propuesta contiene una introducción (donde se especifica las instituciones participantes, el propósito de la experiencia, algunos aspectos específicos de la jornada de capacitación, etc.), los objetivos (generales y específicos), los beneficiarios, el equipo técnico responsable, la metodología, los contenidos, los recursos y la distribución de los temas propuestos en el tiempo y con los responsables (Anexo N° 4 – Propuesta de cada Jornada de Capacitación).

#### 4.1.6.3 Actividad 3. Elaboración de la Planificación de cada Jornada de Capacitación

Para ayudar en la labor de los Facilitadores en el desarrollo de cada jornada de capacitación y que se logren los objetivos específicos realizando las actividades programadas en el tiempo estipulado se ha elaborado la planificación de cada una de las 25 capacitaciones que se han llevado a cabo. Cuando la jornada se realiza a través de Talleres, la planificación

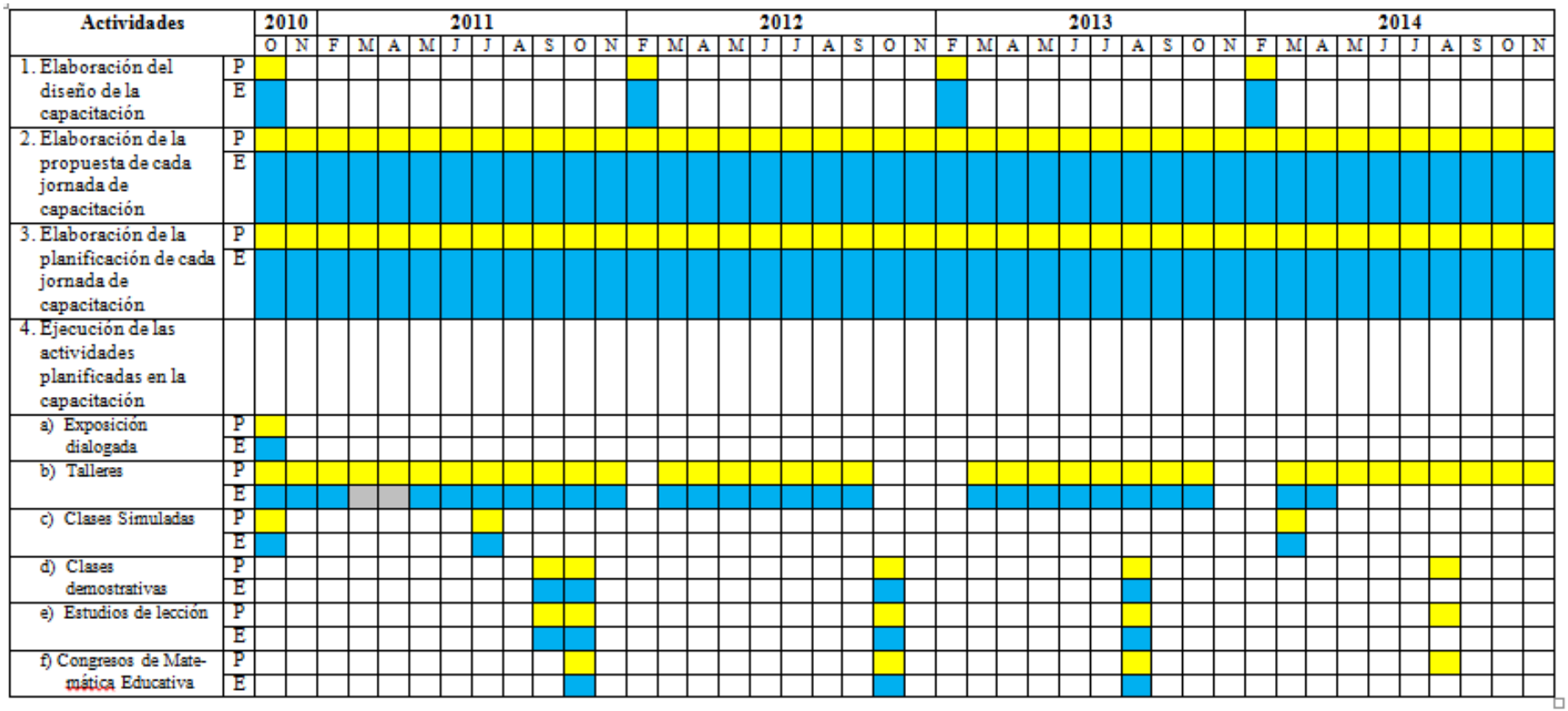
presenta la siguiente estructura: Tema, objetivos, materiales, actividades del Facilitador, actividades de los Docentes y tiempo. Cuando se realizan las Clases Simuladas y las Clases Demostrativas se presentan los planes de clase del tema específico a desarrollar, para las Clases Simuladas luego se hace la reflexión sobre los puntos importantes de la enseñanza y para las Clases Demostrativas se realiza su respectivo Estudio de Clase en su sesión de reflexión con sus cuatro pasos. (Anexo N° 5 – Propuesta de la Planificación de cada Jornada de Capacitación).

#### 4.1.6.4 Actividad 4. Ejecución de las Actividades Planificadas en la Capacitación de Matemática

Las actividades planificadas en la capacitación de matemática se desarrollaban a través de Talleres, Clases Simuladas, Clases Demostrativas, Estudios de Lección y Congresos de Matemática Educativa. Desde octubre de 2010 hasta abril de 2014 se han desarrollado 25 jornadas de capacitación. La metodología predominante en todas ellas ha sido la de Taller. En algunas se combinan las de Taller y Clase Simulada o Taller y Clase Demostrativa. En la 1ra, 6ta y 24ta jornadas de capacitación se realizaron Clases Simuladas, en la 8va se desarrollaron dos Estudio de Clase con sus respectivas Clases Demostrativas. Se llevaron a cabo tres Congresos de Matemática Educativa, en estos hay muchas actividades (Conferencia Inaugural, Talleres, Clases Demostrativas, Estudio de Lección, Exposición de Material Educativo y Foro) destacándose entre ellas las Clases Demostrativas con sus respectivos Estudio de Lección. Cuando se presentaron las Clases Demostrativas siempre se desarrolló una para el I Ciclo de la Educación Básica y otra para el II Ciclo con el propósito que todos los maestros tengan la oportunidad de observar una clase del Ciclo donde labora.

A continuación se presenta un cuadro con las actividades planificadas y ejecutadas en la experiencia de capacitación en matemática.

**Cuadro N° 1.**
**Actividades Planificadas y Ejecutadas en el Período 2010-2014**




P: Actividades Planificadas
E: Actividades Ejecutadas

En general, las capacitaciones se desarrollaron según lo programado. En algunos casos se hicieron cambios producto de las sugerencias brindadas por los maestros beneficiarios en el sentido de suplir algunas necesidades de capacitación, en otros se modificaron algunas fechas de capacitación o se aumentó el número horas para profundizar en el estudio de la temática abordada.

A continuación se presenta una breve descripción de las jornadas de capacitación que han servido como eje fundamental en el desarrollo de la capacitación en matemática:

a) Las primeras tres jornadas de capacitación estaban encaminadas a brindar el fundamento metodológico de la enseñanza de la matemática en el I y II Ciclo de la Educación Básica. Se abordó la temática sobre:
   - Cambios curriculares en matemáticas según el DCNB
   - Estructura de la GM y el CT de matemáticas de 1ro a 6to grado
   - Clase de calidad en matemática
   - Desarrollo del pensamiento lógico
   - Etapas del desarrollo de una clase de matemática
   - Enseñanza del número, la adición y la sustracción.

   Las primeras cinco temáticas se desarrollaron a través de Exposiciones Dialogadas, se utilizaron presentaciones en power point y se aprovechó la experiencia de los docentes para reflexionar sobre la opinión de los mismos. Se enfatizó los aspectos importantes de la nueva metodología a implementar en la enseñanza de la matemática.

   Para las dos últimas temáticas se aprovechó la oportunidad para hablar sobre la importancia de la planificación de las clases, la función pedagógica del material didáctico, su uso y la manera en como contribuye al desarrollo del pensamiento lógico del estudiante.

Para la introducción del concepto de número se dio una Clase Simulada siguiendo las actividades propuestas en la Guía para el Maestro de 1er grado, y utilizando el libro (Cuaderno de Trabajo para los niños y las niñas) y los materiales didácticos (azulejos) para que experimentaran la forma en cómo piensan y responden los niños ante un nuevo conocimiento. Luego se generó una discusión en torno a la introducción de un nuevo concepto en matemática destacando la construcción del nuevo conocimiento basándose en los conocimientos previos, el desarrollo de una clase de calidad, la metodología de resolución de problemas y la teoría constructivista.

Primera Capacitación en Matemática con los docentes de las
Escuelas del Distrito Escolar N° 1
Modalidad **Clase Simulada** (Concepto de Número)
16 de octubre de 2010

En la enseñanza de la adición y la sustracción se destacó la importancia de partir de un problema para conceptualizar un término matemático, deducir un procedimiento y resolver el problema como tal. Esto se generalizó para concluir que con la metodología de resolución de problemas se puede conceptualizar un término matemático, al mismo tiempo que crea las bases para deducir un

procedimiento, una regla, una fórmula, un teorema, etc., donde el rol del docente es el de un facilitador de la construcción del conocimiento del estudiante y el estudiante mismo es el protagonista de su propio aprendizaje. Para cada una de las operaciones básicas se abordaron los sentidos y el orden de enseñanza, asimismo los Maestros escribieron problemas para cada sentido.

La temática de la segunda y la tercera jornada de capacitación pertenece al bloque de área de Números y operaciones, en general las capacitaciones de este bloque fueron muy similares y se desarrollaron a través de talleres.

Las jornadas de capacitación en matemáticas para los docentes del I y II Ciclo de la Educación Básica propuestas en el periodo 2010-2014 con sus temas y sus fechas se presentan en el Cuadro N° 2.

b) La cuarta jornada de capacitación estaba orientada a la elaboración de material didáctico y la función pedagógica de los mismos. Se elaboraron los siguientes materiales:

- Azulejos de 1, 10 y 100
- Tarjetas numéricas de 1, 10, 100 y 1000
- Tarjetas de marca de 1 hasta 10
- Triada de 1 hasta 10
- Tarjetas numerales de 0 hasta 9.

Se les pidió a los Maestros que trajeran algunos materiales ya cortados a la medida para trabajar específicamente en la elaboración de algunos detalles de los mismos, otros materiales ya los traían hechos. La capacitación se enfocó en el uso de cada uno de estos materiales destacando que tienen un objetivo, una función y un momento de uso. Que sabiéndolos usar ayudan al estudiante a generar ideas, relacionar ideas, reflexionar sobre los errores, construir nuevos conocimientos, generalizar procedimientos, reglas, fórmulas, etc. basado en lo que propone la Guía para Maestros de Primer grado de Matemática de PROMETAM. Para cada

uno de estos materiales se hicieron ejercicios prácticos en los cuales se mencionaban las bondades de los mismos así como sus inconvenientes y limitantes.

Cuarta Capacitación en Matemática con los docentes de las
Escuelas del Distrito Escolar N° 1
Modalidad **Taller** (Elaboración y Uso del Material Didáctico)
13 de Mayo de 2011

c) La quinta jornada de capacitación estaba enfocada a la enseñanza de la geometría en el I Ciclo de la Educación Básica. Se discutió sobre los dos enfoques en la introducción del estudio de la geometría en los primeros grados (De los sólidos geométricos a las figuras planas y de las figuras planas a los sólidos geométricos), los tipos de pensamientos geométricos (abstracción e idealización), el valor del juego en la geometría, la utilización de material desechable, la exhibición en las galerías de las obras de arte (trabajos geométricos) elaboradas por los estudiantes, el uso de instrumentos (regla, compás, escuadradas, etc.). Esta jornada se desarrolló en la forma de taller donde los docentes participantes elaboraron todos los trabajos utilizando materiales desechables o no y usando los distintos instrumentos.

Quinta Capacitación en Matemática con los docentes de las Escuelas del Distrito Escolar N° 1
Modalidad **Taller** (De los Sólidos Geométricos a las Figuras Planas)
25 de Junio de 2011

d) A partir de la sexta capacitación los docentes solicitaron que se dividieran en dos grupos, uno conformado por los maestros que estaban trabajando en el I Ciclo de la Educación Básica y el otro por los del II Ciclo, el objetivo era orientar la capacitación a las necesidades específicas de los docentes en su trabajo diario por el resto del año para que pusieran en práctica inmediatamente los conocimientos adquiridos.

   El grupo del I Ciclo trabajó la temática de geometría relacionada con los sólidos geométricos (cubos, sólidos rectangulares, esferas, cilindros, pirámides, conos y prismas), sus elementos (aristas, caras, y vértices), paralelismo, perpendicularidad y patrones. El grupo del II Ciclo comenzó con el estudio de los números decimales, temática que se prolongó en la 7ma, 8va, 10ma y 11ra jornada de capacitación. Para el desarrollo de esta temática de los números decimales se utilizaron guías de ejercicios con el objetivo que los docentes hicieran muchos ejercicios y alcanzaran seguridad y velocidad en el desarrollo de los mismos, así como una mejor comprensión de los números decimales.

e) Para la séptima jornada de capacitación el grupo del I Ciclo pidió comenzar a trabajar con los números decimales ya que era una temática difícil de enseñar y difícil de aprender, por lo que se desarrolló la misma y se extendió a la 8va, 10ma y 11ra jornada de capacitación. Igual se utilizaron guías de ejercicios.

f) La octava capacitación se programó para dos días. El viernes se desarrollaría el primer Estudio de Clase y el sábado se continuaría con la temática de los números decimales, cada grupo en distinto nivel de avance. Para el estudio de clases se desarrollaron dos Clases Demostrativas, una con estudiantes de segundo grado con el tema construcción de la tabla del 3 y la otra con quinto grado con el tema Deducción del Número Pi. Las clases fueron dada por los Facilitadores con estudiantes del CIIE, después de la Clase Demostrativa se procedió a la sesión de reflexión -autoevaluación-preguntas y respuestas-aspectos positivos-aspectos a mejorar-. Esta jornada de capacitación despertó el interés en los docentes ya que

nunca habían tenido la oportunidad de observar una clase de matemática dada por un docente ante un grupo grande de Maestros y que después se tuviera una sesión de reflexión en donde podían dar sus opiniones sobre el trabajo realizado por el docente y las reacciones de los estudiantes, así como dar sugerencias de mejoras para futuras clases en estas temáticas específicas y en clases de matemática en general.

Octava Capacitación en Matemática con los docentes de las Escuelas
del Distrito Escolar N° 1
Modalidad **Clase Demostrativa** (Construcción de la tabla del 3)
23 de Septiembre de 2011

g) La novena capacitación se aprovechó para que los Maestros beneficiarios de la capacitación participaran en el "Congreso de Matemática 2011. Un Paso Hacia ¡Me Gusta Matemática! Compartiendo Experiencias en el Aula de Clases" organizado por el Departamento de Ciencias Matemáticas de la UPNFM del cual los Facilitadores de la capacitación son parte. En el Congreso se desarrollaron múltiples actividades destacándose los talleres sobre diferentes temáticas de matemática para el I y II Ciclo de la Educación Básica, habían muchos talleres, los docentes podían seleccionar y asistir a los que ellos quisieran. Asimismo se desarrollaron Clases Demostrativas, una en 2do grado con el tema "Construcción de la tabla del 8" y otra en 6to grado con el tema "Deducción de la fórmula del

área del círculo”. Después de las Clases Demostrativas se hizo una pequeña sesión de reflexión.

Congreso de Matemática Educativa 2011
Modalidad **Clase Demostrativa** (Deducción de la fórmula del área del círculo)
28 de Octubre de 2011

h) A partir de la décima segunda jornada de capacitación se determinó que el grupo de Maestros beneficiarios de la capacitación que se había separado en dos se volvería unir en uno solo para abordar en forma conjunta el resto de la capacitación ya que la temática que continuaba en general era la correspondiente al II Ciclo de la Educación Básica.

En las tres siguientes jornadas de capacitación se abordaron los temas de geometría como ser triángulos (12da capacitación), cuadriláteros (13ra capacitación), armado de figuras, y el Origami y el Tangram como recursos didácticos en la enseñanza de la geometría (14ta capacitación).

i) En la décima quinta jornada de capacitación se desarrolló el “Congreso de Matemática Educativa 2012” con las modalidades de Conferencia de inauguración, Talleres, Estudio de lección, Exposición de materiales educativos y Foro. Se desarrollaron dos Clases Demostrativas para el I y II Ciclo de la Educación Básica, una con 3er grado con el tema “Figuras simétricas” y la otra con 6to grado con el tema “Área de polígonos regulares”. Para ambas clases se desarrolló el estudio de lección.

j) Desde la décima sexta jornada de capacitación hasta la vigésima tercera se desarrolló la temática sobre la divisibilidad y las fracciones con sus operaciones básicas. Ambos temas de mucha dificultad según los Maestros tanto para la enseñanza como para el aprendizaje. En ellas se hizo mucho hincapié sobre la resolución de problemas especialmente en la multiplicación y la división, se utilizó mucho la parte gráfica con el propósito de lograr la comprensión de los contenidos y se trabajó con guías de ejercicios para las cuatro operaciones básicas para adquirir seguridad y velocidad en el desarrollo de los ejercicios.

k) En la vigésima tercera capacitación se desarrolló el “Congreso de Matemática Educativa 2013” con las modalidades de Conferencia inaugural, Talleres, Estudio de lección, Exposición de materiales educativos y Foro. Se desarrollaron dos Clases Demostrativas para el I y II Ciclo de la Educación Básica, una con 2do grado con el tema “Concepto de división (Sentido de división equivalente)” y la otra con 6to grado con el tema “Longitud de la circunferencia”. Para ambas clases se desarrolló el Estudio de Clase.

l) Para la vigésima cuarta jornada de capacitación el grupo de Facilitadores se reunió con el propósito de hacer algunos cambios para mejorar la capacitación en matemática. Algunas de las determinaciones a tomar fueron las siguientes:

- Presentar un informe de la situación actual de la capacitación del equipo UPNFM-CIIE-PROMETAM

- Establecer un reglamento interno de capacitación
- Firmar un acta de compromiso
- Aplicar un diagnóstico de conocimiento científico y metodológico de la matemática que abarcara contenidos del I y II Ciclo de la Educación Básica.

Asimismo se desarrolló la temática sobre:

- Puntos a observar en una clase de matemática
- Clase Simulada (se desarrolló una Clase Simulada para 3er grado con el tema "Adición de números de tres cifras (CDU + CDU) en forma vertical y sin llevar"
- Estudio de Clase–Uso de la técnica KJ-

  La técnica KJ es un tipo de Estudio de Clase que consiste en que una vez que la Clase Demostrativa ha sido observada se forman varios equipos de trabajo, cada uno de los cuales hace su análisis tomando en cuenta dos elementos: el maestro y los estudiantes. Para cada uno de éstos se reflexiona sobre otros dos puntos: los aspectos positivos y las sugerencias. Luego se hace una plenaria donde cada grupo expone sus conclusiones. Al final se le entrega al maestro que dio la clase el trabajo de cada equipo para que haga un análisis del mismo y lo incorpore en su próxima clase.

En el año 2013 se fueron incorporando poco a poco a la capacitación de matemática algunos docentes de diferentes escuelas del municipio del Distrito Central. Algunos de ellos no mostraban una buena actitud hacia la capacitación, llegaban tarde, se iban a la hora del receso, faltaban a la capacitación, etc., por estas razones los Facilitadores del equipo UPNFM-CIIE-PROMETAM decidieron tomar algunas medidas (como las mencionadas anteriormente) para motivarlos a participar en la capacitación con ánimo e interés de aprender más matemática y que ésta sirviera para mejorar su trabajo en el aula de clases con sus estudiantes. Estas medidas serán implementadas a partir de la vigésima cuarta y vigésima quinta capacitación.

### 4.1.7 Evaluación de la Capacitación

Cada jornada de capacitación fue evaluada por los Docentes beneficiarios de la misma. En términos generales se expresaban muy bien de los Facilitadores y de la capacitación (que planifican la capacitación, preparan el material didáctico, manejan el tema, preparan guías de ejercicios y problemas, responden las preguntas e inquietudes de los docentes, responden a las necesidades inmediatas de capacitación de los docentes, etc.). El equipo de Facilitadores también evaluaba cada jornada y se distribuían las responsabilidades para la nueva jornada de capacitación. (Anexo N° 6 – Hoja de Evaluación de cada Jornada de Capacitación).

**Cuadro N° 2.**
**Capacitaciones en Matemática para los Docentes del I y II Ciclo de la Educación Básica en el Período 2010-2014**

| Año | Capacitación | Tema | Fecha | Modalidad |
|---|---|---|---|---|
| **2010** | 1ra | • Cambios curriculares en matemáticas según el DCNB<br>• Estructura de la GM y el CT de matemáticas de 1ro a 6to grado<br>• Puntos importantes de una clase de calidad en matemática<br>• Etapas del desarrollo de una clase de matemática<br>• Enseñanza del número | 16 de Octubre | Exposición dialogada<br><br>Clase Simulada |
| | 2da | • Enseñanza de la adición<br>• Enseñanza de la sustracción | 6 de Noviembre | Taller |
| **2011** | 3ra | • Enseñanza de la multiplicación<br>• Enseñanza de la división | 11 y 12 de febrero | Taller |
| | 4ta | • La función pedagógica de los materiales educativos (Tarjetas numéricas, tarjetas de marca, triada y tarjetas numerales)<br>• Enseñanza de la división<br>• Ventajas del cálculo vertical de la división | 13 de Mayo | Taller |
| | 5ta | • Enfoque de la enseñanza de la geometría en la Educación Básica<br>• Líneas, sólidos geométricos y figuras geométricas | 25 de Junio | Taller |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 6ta | **Grupo de I Ciclo**<br>• Sólidos geométricos (cubos, sólidos rectangulares, esferas, cilindros, pirámides, conos y prismas)<br>• Elementos de los sólidos geométricos (aristas, caras, vértices)<br>• Altura de pirámides<br>• Perpendicularidad y paralelismo entre las aristas y las caras de los sólidos rectangulares<br>• Construcción de patrones de sólidos geométricos (Prisma y Pirámide)<br><br>**Grupo de II Ciclo**<br>• Décima, centésima y milésima<br>• Multiplicación y división de números decimales por 10 y 100<br>• Adición y sustracción de números decimales | 16 de Julio | Taller<br><br>Clase Simulada<br>Taller |
| | 7ma | **Grupo de I Ciclo**<br>• Décima, centésima y milésima<br>• Multiplicación y división de números decimales por 10 y 100<br>• Adición y sustracción de números decimales<br><br>**Grupo de II Ciclo**<br>• Conversión de números decimales a fracciones y viceversa<br>• Multiplicación de números decimales<br>• División de números decimales | 20 de Agosto | Clase Simulada<br>Taller<br><br>Taller |
| | 8va | "Estudio de Clase para 2do y 5to grado (Clase Demostrativa y Sesión de reflexión)<br>2do grado: Construcción de la tabla del 3<br>5to grado: Deducción del número Pi. | 23 de Septiembre | Clase Demostrativa<br><br>Estudio de clases |
| | | **Grupo de I Ciclo**<br>• Sustracción de números decimales | 24 de Septiembre | Taller |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | • Multiplicación y división de números decimales por 10 y 100<br>• Conversión de números decimales a fracciones y viceversa<br>• Multiplicación de números decimales<br><br>**Grupo de II Ciclo**<br>• Multiplicación de números decimales<br>• División de números decimales | | Taller |
| | 9na | **Congreso de Matemática 2011**<br><br>Un Paso Hacia ¡Me Gusta Matemática! Compartiendo Experiencias en el Aula de Clases<br><br>Clase Demostrativas<br>2do grado: Construcción de la tabla del 8<br>6to grado: Deducción de la fórmula del área del círculo | 28 de Octubre | Congreso<br><br>Taller<br><br>Clase Demostrativa<br><br>Estudio de lección |
| **2012** | 10ma | **Grupo de I Ciclo**<br>• Enseñanza correcta de la matemática en la Educación Básica<br>• Conversión de números decimales a fracciones y viceversa<br>• Multiplicación de números decimales<br>• División de números decimales<br><br>**Grupo de II Ciclo**<br>• Enseñanza correcta de la matemática en la Educación Básica<br>• División de números decimales<br>• Enseñanza de los números decimales en la Educación Básica | 17 de Marzo | Taller<br><br>Taller |
| | 11ra | **Grupo de I Ciclo**<br>• Multiplicación de números decimales<br>• División de números decimales | 5 de Mayo | Taller |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **Grupo de II Ciclo**<br>• Enseñanza de los números decimales en la Educación Básica<br>• División de números decimales | | Taller |
| | 12da | • Triángulos (Concepto, elementos)<br>• Clasificación por sus lados (Equilátero, isósceles y escaleno) y por sus ángulos (Rectángulo, obtusángulos y acutángulo)<br>• Base, altura y perímetro de triángulos<br>• Ángulos<br>• Suma de los ángulos internos de un triángulo | 14 de Julio | Taller |
| | 13ra | • Cuadriláteros (Concepto, elementos)<br>• Cuadrado, rectángulo, paralelogramo, trapecio, romboide y rombo<br>• Base, altura y perímetro de cuadriláteros<br>• Suma de los ángulos internos de un cuadrilátero | 4 de Agosto | Taller |
| | 14ta | • Armado de figuras (triángulos y cuadriláteros) utilizando 4 triángulos rectángulos isósceles de cartulina<br>• El origami como recurso didáctico en la enseñanza de la geometría (Se abordan conceptos relacionados con los cuadriláteros -diagonales, bases, alturas, lados paralelos, ángulos congruentes-)<br>• El tangram como recurso didáctico en la enseñanza de la geometría* | 6 de Octubre | Taller |
| | 15ta | **Congreso de Matemática Educativa 2012**<br>• Conferencia de inauguración<br>• Talleres 1 y 2<br>• Clase Demostrativa I, II y III | 26 y 27 de Octubre | Congreso<br><br>Taller<br><br>Estudio de |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Ciclo<br>(3er grado: Figuras simétricas, 6to grado: Área de polígonos regulares, 8vo grado: Congruencia de triángulos)<br>• Conclusiones de la clase y propuestas<br>• Exposición de juegos y materiales<br>• Taller 3<br>• Foro: Competencias de un buen docente de matemática | | lección |
| **2013** | 16ta | • Fracciones (menores que 1)<br>• Mínimo común múltiplo<br>• Máximo común divisor | 2 de Marzo | Taller |
| | 17ma | • Mínimo común múltiplo (Para más de dos números)<br>• Máximo común divisor (Para más de dos números)<br>• Divisibilidad de números (números pares e impares; reglas de divisibilidad por 10, 5, 2 y 3; números primos y compuestos; descomposición en factores primos) | 20 de abril | Taller |
| | 18va | • Fracciones propias, impropias y mixtas (Conversión de fracciones mixtas a impropias y viceversa, relaciones de orden (con el mismo denominador o con el mismo numerador), fracciones equivalentes y relaciones de orden con distinto denominador)<br>• Adición de fracciones con igual denominador<br>• Sustracción de fracciones con igual denominador | 25 de mayo | Taller |
| | 19na * | • Adición de fracciones con igual y distinto denominador<br>• Sustracción de fracciones con igual y distinto denominador | 22 de Junio | Taller |
| | 20ma | • Adición de fracciones con distinto denominador (Fracciones mixtas)<br>• Sustracción de fracciones con | 13 de Julio | Taller |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | distinto denominador (Fracciones mixtas)<br>• Propiedades de la adición de fracciones (conmutativa, asociativa y elemento neutro) | | |
| | 21ra | **Congreso de Matemática Educativa 2013**<br><br>• Conferencia de inauguración<br>• Clase Demostrativa I, II y III Ciclo (Conclusiones de la clase y propuestas)<br>• Talleres 1, 2 y 3<br>• Exposición de juegos y materiales<br>• Foro | 16 y 17 de Agosto | Congreso<br><br>Taller<br><br>Estudio de lección |
| | 22da | • Multiplicación de una fracción por un número natural<br>• División de una fracción entre un número natural<br>• Multiplicación de una fracción propia por una fracción propia<br>• Multiplicación de un número natural por una fracción<br>• Multiplicación de fracciones mixtas<br>• Propiedades de la multiplicación de fracciones<br>• Multiplicación de tres fracciones | 21 de Septiembre | Taller |
| | 23ra | • División de una fracción entre un número natural (Repaso)<br>• División de una fracción propia entre una fracción propia<br>• División de un número natural entre una fracción<br>• División de fracciones mixtas<br>• División y/o multiplicación de más de dos fracciones<br>• Cálculo de números decimales convirtiéndolos a fracciones | 19 de Octubre | Taller |
| **2014** | 24ta | • Informe de la situación actual de la capacitación del equipo UPNFM-CIIE-PROMETAM<br>• Lectura del reglamento interno de capacitación | 1 de marzo | Clase Simulada |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | • Firma de acta de compromiso<br>• Puntos a observar en una clase de matemática<br>• Clase Simulada y Estudio de Clase -KJ- | | |
| | 25ta | • La enseñanza del área de Medida<br>• Concepto de área de figuras planas | 5 de Abril | |

*Para la décima novena jornada de capacitación se tenía programado la temática relacionada con la adición y la sustracción de fracciones, sin embargo la Secretaría de Educación programó una evaluación vía internet para todos los docentes en el mes de julio por lo que los Maestros participantes solicitaron se cambiara la temática y se les ayudara en algunos temas específicos, entre los cuales están: números mayas; resolución de problemas con mcm, mcd, números decimales y fracciones; ecuaciones lineales y cuadráticas, entre otros.

## 4.2 Incidencia de la Capacitación de Matemática en la Labor Docente

El segundo objetivo específico de esta sistematización está relacionado con la reflexión de la labor docente y la incidencia que la capacitación en matemática tiene en los Maestros en servicio del I y II Ciclo de la Educación Básica que forman parte del proceso de capacitación. La información se obtuvo de tres fuentes: Facilitadores, Directora del centro educativo y Docentes beneficiarios, todos ellos involucrados de manera directa en la experiencia de capacitación. Los Facilitadores como los responsables de la planificación, ejecución y evaluación de la capacitación, la Directora como eje motor que motiva a sus Maestros a participar en la capacitación, y los Maestros que son los beneficiarios directos de la experiencia y quienes tienen la oportunidad inmediata de aplicar en su grado los conocimientos adquiridos en la capacitación en la planificación y ejecución de sus clases con sus estudiantes. Con los Facilitadores se realizó un grupo focal el día sábado 1 de marzo, con la Directora una entrevista semiestructurada el miércoles 23 de abril y con los Docentes un grupo focal el Jueves 10 de abril de 2014.

Los resultados se presentan separadamente por cada una de las fuentes con el propósito de conocer específicamente sus puntos de vista en relación a la labor docente y la incidencia

de la capacitación en matemática, posteriormente se integrarán con el objetivo de enriquecer el análisis. Internamente los resultados se analizan atendiendo los siguientes aspectos:

A. Motivaciones para participar y mantenerse en la capacitación
B. Aspectos de la capacitación que le han ayudado profesionalmente
C. Modalidades utilizadas en la capacitación
D. Conocimiento científico y metodológico de la matemática
E. Metodología de resolución de problemas en la formación profesional
F. Sugerencias para mejorar el proceso de capacitación.

### 4.2.1 Docentes

Para los Docentes, los resultados se obtuvieron en el grupo focal que se realizó y en las evaluaciones que se aplicaron en cada una de las jornadas de capacitación. A continuación se presentan los resultados en relación a los seis aspectos mencionados anteriormente en que se centra la opinión de los docentes.

**A. Motivaciones para participar y mantenerse en la capacitación**

Según los Docentes las motivaciones para participar en la experiencia de capacitación en matemática son:

a) La necesidad de aprender y mejorar la enseñanza de la matemática, para que así mejore el aprendizaje de los estudiantes
b) Las deficiencias que tienen los docentes en el campo científico de la matemática especialmente en los grados superiores
c) Las deficiencias que tienen los docentes en el campo metodológico en casi todos los temas de la matemática de 1ro a 6to grado
d) La necesidad de enseñar la matemática de una manera diferente, concreta, práctica, pensándola, analizándola, resolviendo problemas

e) La asistencia de la Directora en todo el proceso de capacitación ya que existe un interés en que mejore la educación matemática en toda la escuela
f) La necesidad de comprender los contenidos de la GM ya que en la capacitación se dan ejemplos prácticos de cómo llevarlos a cabo y sobre todo se hace hincapié en los puntos importantes de la enseñanza de los contenidos respetando la secuencia curricular
g) El uso del material didáctico en la construcción del conocimiento matemático
h) El juego como recurso didáctico en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.

Algunas opiniones de los Docentes respecto a la motivación para participar en la capacitación y mantenerse aún hoy en la misma se presentan a continuación:

*"A partir de la primera capacitación es como llegar y aterrizar y darnos cuenta que en realidad no sabíamos todo. Esa necesidad de aprender y tratar de mejorar la parte metodológica, de cómo enseñar la clase de matemática es la principal motivación y es lo que nos ha permitido todos estos años mantenernos en forma constante en la capacitación no en forma personal sino como institución, claro está que hay un compromiso personal de cada una de nosotras…";*

*"Asistir a toda la jornada de capacitación, mantener y tener siempre la disponibilidad y la actitud de querer aprender. El aprendizaje es la mayor motivación, esa necesidad de querer aprender, necesidad de mejorar."*

*"Cada sábado al levantarme y sentirme cansada me motiva el hecho de que iba aprender algo nuevo, algo diferente y me servía a mí y a mis estudiantes."*

*“De todos los sábados en que yo me levanto y sé que va hacer un sábado productivo es el día de la capacitación de PROMETAM, es un sábado bonito para mí.”*

*“Descubrir que uno no lo sabe todo es parte de la vida. Para mí ir a PROMETAM, ir a la universidad fue un reto, muchas veces quise tirar la toalla pues he trabajado veinte años con primer grado pero si me ha servido la capacitación y me encanta enseñar, me encanta ver a los cipotes cómo aprenden cuando utilizamos el material didáctico, por ejemplo, el otro día que utilizamos los azulejos en la enseñanza de los números los niños aprendieron rápido y se divirtieron.”*

*“La directora asiste a las capacitaciones al pie del cañón como dicen, con ella como líder, como equipo, como institución, nos tiene ahí porque quiere que mejore la institución en general.”*

*“La GM presenta una estructura y hemos aprendido a respectarla porque a veces uno quiere cambiar el orden de los problemas y los ejercicios y en la capacitación nos damos cuenta que hay una secuencia y como institución hemos tratado de implementar la metodología poco a poco porque no ha sido fácil, asimismo cuando nos mueven de grado hay otro montón de cosas por aprender. El deseo de aprender y la actitud de aprender ha despertado porque tal vez antes era una obligación y ahora cada quien siente que es necesario.”*

*“El juego como herramienta didáctica, “a veces uno creía que sólo hasta tercer grado los niños podían jugar, ahora nos damos cuenta que los niños de sexto grado pueden jugar…, nosotras mismas jugamos en la capacitación…” “… que el niño pueda jugar y aprender al mismo tiempo es lo importante del juego.”*

*"La matemática siempre se nos enseñó bien abstracta, ese fue el concepto que se nos enseñó, a los niños pequeños les gusta la matemática porque se ve la parte concreta, en la capacitación se nos ha enseñado la parte concreta de la matemática."*

**B. Aspectos de la capacitación que le han ayudado profesionalmente**

Los Docentes piensan que la capacitación les ha ayudado en muchos aspectos de su vida profesional para realizar un mejor trabajo en la escuela y especialmente en el aula al momento de desarrollar las clases de matemática con sus estudiantes. Algunos de esos aspectos son:

a) Planificar y desarrollar la clase pensando en que el niño es el protagonista de su propio aprendizaje. Dentro de este aspecto hay varios elementos que han contribuido a mejorar profesionalmente:
   - Uso de la metodología de resolución de problema
   - Uso de la GM para la planificación y del CT en el desarrollo de las clases
   - Uso de material didáctico
   - Incorporación del juego como elemento de aprendizaje y diversión.

b) Conocimiento y uso de la metodología de resolución de problemas.
   - Introducir la clase con un problema
   - Seguir los pasos para el desarrollo de un problema
   - Del problema sacar el concepto, el procedimiento, la fórmula
   - Desarrollar la clase en base al problema planteado.

c) Dejar que los niños piensen por sí mismo. Algunos elementos que evidencian este aspecto son:
   - Dar suficiente tiempo para que los niños piensen en forma individual y luego de manera colectiva

- No dar la respuesta inmediatamente cuando los niños no responden correctamente o no dan la respuesta
- No desesperarse cuando los niños no contestan o dan las respuestas equivocadas
- Hacer más preguntas o reformular las preguntas hechas para ayudar a los estudiantes a encontrar las respuestas adecuadas o correctas
- Al final de la clase los niños descubren cual es el tema de la clase
- Los procedimientos salen de parte de los alumnos a través del uso del material concreto.

d) La evaluación considerada como un mecanismo de ayuda en el proceso de enseñanza aprendizaje.

- Vista en todas las clases desde el inicio de la misma hasta el final
- Realizar varias actividades de evaluación dentro de la clase
- Considerar la evaluación de proceso no sólo la de resultado.

e) Considerar la matemática como una ciencia práctica.

- Todos los contenidos matemáticos tienen una aplicación en la vida real
- Conocer el por qué de los contenidos matemáticos, de los conceptos, de los procedimientos, de las fórmulas, de la simbología, etc.
- Conocer que la parte abstracta de la matemática viene de la parte concreta.

f) Mantenerse actualizado y con las ganas de seguir aprendiendo más.

Algunos comentarios de los Docentes respecto a los aspectos que la capacitación les ha cambiado profesionalmente se presentan a continuación:

> *"La planificación, ya uno no piensa todo en función del docente, sino que sea el niño quien aprenda, en la planificación nos hemos dado cuenta que el alumno es el importante, el alumno es el que tiene que*

*pensar, es el que tiene que darnos la respuesta", "el protagonismo ya cambió de posición", "la planificación de las clases era difícil para mí, pero ahora pienso en el niño y me es más fácil."*

*"Yo disfrutó más dando una clase utilizando material concreto donde los estudiantes piensan y encuentran la respuesta por ellos mismos que estar yo dele que dele en la pizarra, que la regla dice que esto por esto da esto. Uno como maestro disfruta dar una clase más así, soy sincera, no todas las clases son así, pero hay algunas en las cuales se utiliza el material didáctico y los problemas, éstas son las clases que los niños disfrutan y a ellos les queda más claro el por qué de las cosas", "Siguiendo las actividades de la GM los estudiantes piensan que la respuesta es una, sin embargo cuando utilizamos el material concreto comprueba que la respuesta es otra y eso les hace pensar, les hace entrar en duda y los estudiantes piensan y cambian", "La metodología nos ha permitido ver que la matemática se puede enseñar jugando, que los niños pueden jugar en matemática."*

*"El comenzar la clase planteando un problema, los estudiantes bien manejan los pasos para resolver un problema, leen el problema, lo analizan, ven con que operación se resuelve y encuentran la respuesta."*

*"Dejar que el niño descubra las respuestas, uno antes les daba las respuestas", "dejar que el niño piense, no dar la respuesta con la primera respuesta negativa o mala que dan, sino que darle y darle hasta que uno obtiene la respuesta de parte de ellos", "Lo que me encanta de la clase es que los niños descubren el tema, cuando en la clase pregunto ¿qué hemos visto hoy?, en coro sale a la luz el tema, antes no lo hacíamos así."*

*"La evaluación que ahora es procedimental. El proceso ha cambiado, ya no es una evaluación sólo del resultado sino que es de proceso, inicia desde el momento que le preguntamos al niño y finaliza cuando el niño da la respuesta al problema."*

*"Ver la matemática en el proceso de enseñanza ya no como una forma mecánica sino saber el por qué de cada tema y poderle transmitir eso al niño, eso nos cuesta porque como nosotros fuimos creados en un sistema tradicional pero a través de la capacitación nos hemos dado cuenta del por qué de cada cosa de la matemática, de la utilidad de cada tema de la matemática. El introducir cada tema con un problema nos ayuda a desarrollar el pensamiento lógico matemático de los niños."*

**C. Modalidades utilizadas en la capacitación**

La capacitación en matemática para los Docentes del I y II Ciclo de la Educación Básica se desarrolló utilizando cuatro modalidades: Talleres, Clases Simuladas, Estudio de Clase y Clase Demostrativa. El propósito era exponer a los Docentes a distintas maneras de capacitación para que experimentaran diferentes formas de aprendizaje y tomaran elementos de cada una de ellas que les sirvieran en su vida profesional para mejorar su trabajo en el aula de clases.

En relación al desarrollo de los **Talleres** en la capacitación los Docentes piensan que estos tienen muchas ventajas. Entre estas están:

a) Se aborda la parte práctica del conocimiento matemático y no sólo la parte teórica
b) Permite la participación activa de todos los docentes en todo el desarrollo de la capacitación brindando la confianza de preguntar y obtener respuestas, y de equivocarse y corregir

c) Se aplica a diferentes tópicos como elaboración y uso de material didáctico, uso de la pizarra, el origami y el tangram como recursos didácticos, planificación de clases, elaboración de problemas matemáticos, etc. y no sólo al conocimiento matemático (conceptualización de términos matemáticos, deducción de procedimientos, fórmulas, reglas, etc.)
d) Se tratan temas de todos los bloques de área como Aritmética, Geometría y Medida.

Algunas opiniones de los Docentes respecto a los Talleres son:

*"Me gustan los Talleres porque se pone en práctica todo, no sólo la parte metodológica sino la parte del conocimiento matemático."*

*"En los talleres no sólo se abordaron temas de la matemática sino también para la elaboración de material didáctico, la planificación, la creación de problemas. Los talleres han sido variados y eso ha enriquecido la participación de los docentes."*

*"El taller se da para que haya participación y que sea dinámico, sentimos un ambiente de confianza, de poder preguntar, de poder equivocarse y saber que vamos a obtener una plena respuesta", "En los talleres se puede compartir con los compañeros que uno tiene alrededor lo que ha encontrado o las dificultades que uno tiene."*

*"Se ve el nivel de organización de los talleres, no hay improvisación, se ve la planificación, se ve en la secuencia de toda la capacitación y eso tratamos de transmitirlo a los estudiantes, los mismos niños se dan cuenta que uno está preparado y que un tema sirve para otro tema."*

*"En el taller sobre el uso de la pizarra, lo importante es ver lo práctico que es dejar demostrado en el pizarrón la clase, uno lo utilizaba pero no*

*valoraba el espacio en general, utilizar el pizarrón en forma consiente y sistematizada puede servir para dar una retroalimentación de lo visto en clases."*

Respecto a las **Clases Simuladas** las opiniones de los Docentes son variadas. La mitad opina que le gusta esta modalidad sin embargo la otra mitad no. En el siguiente cuadro comparativo se muestran los factores por los que les gusta y no les gusta la Clase Simulada:

| **Factores a favor de la Clase Simulada** | **Factores en contra de la Clase Simulada** |
|---|---|
| • Se pueden plantear situaciones que se presentan en el aula de clase y que no se sabe cómo resolverlas para que los Facilitadores den una propuesta de cómo abordar dicha situación | • No es una situación real del aula de clases |
| • Exige conocer la secuencia curricular de la matemática determinando cuáles son los conocimientos previos que deben tener los estudiantes para construir el nuevo conocimiento y en función de eso actuar como niño | • Los docentes no pueden hacer el papel de niños reales ya que no logran desprenderse de su cúmulo de conocimientos |
| • Permite sacar conclusiones de la clase en función del actuar del docente y de los estudiantes conforme al plan de clase | • Las actuaciones de los docentes son como de niños adelantados, situaciones que no son reales en el aula de clases |

Algunas opiniones de los docentes a favor y en contra sobre la Clase Simulada se presentan a continuación:

"*Hay muchas situaciones en el aula que nosotros vemos como maestros y no sabemos cómo resolverlas, en las Clases Simuladas tenemos la oportunidad de plantearla desde el punto de vista de los niños pero obtener una respuesta desde la óptica del maestro de cómo abordar la situación."*

*"La Clase Simulada nos permite actuar como niño y representar una situación que yo no he podido resolver en mi aula", "los Docentes tenemos que saber cuáles son los conocimientos previos que deben tener los niños", "permite sacar conclusiones de la clase en función del actuar del docente y de los estudiantes conforme al plan de clases."*

*"No nos gustan las Clases Simuladas, prefiero las clases con estudiantes reales. Siento que ustedes como Facilitadores disfrutan porque están haciendo el papel de maestros pero nosotros como niños no. No todos los docentes que hacen el papel de niño lo hacen como debe ser, a veces se ponen a jugar y en otras dicen cosas que no son pensamientos de los niños, cosas que no las dirían los niños, las decimos nosotros como niños adelantados, la situación que se presenta con una Clase Simulada es que no es real, no es real."*

La modalidad de **Clase Demostrativa** es bien vista por los Docentes. Piensa que valen la pena por las siguientes razones:

a) Crea la necesidad de reflexionar sobre el trabajo diario del desarrollo de las clases pensando en el mejoramiento de la enseñanza
b) Trae consigo el Estudio de Clases que permite un análisis a profundidad sobre la propuesta metodológica de la clase desarrollada
   - Permite conocer elementos que deben estar presente en toda clase de matemática

- Permite dar sugerencias de mejora de la clase desarrollada desde un punto de vista colectivo de los docentes observadores

c) Permite ver en la práctica una clase con niños reales donde se aplica todo lo visto en la capacitación a nivel teórico y práctico
d) Necesidad de planificar las clases teniendo un objetivo (a lo sumo dos) pero con muchas actividades encaminadas al logro de los mismos en un tiempo estipulado
e) Considerar en una clase sus tres etapas: Introducción, desarrollo y conclusión
f) Se pueden desarrollar en nuestras escuelas ya que se está trabajando con niños reales en un tiempo real
g) Dan la oportunidad de ver que no hay clases perfectas y que toda clase es susceptible de mejora.

Algunas opiniones de los Docentes respecto a las Clases Demostrativas son:

"*Las Clases Demostrativas muestran la necesidad de planificar la clase, respetar la secuencia de las actividades en el tiempo. Si los Facilitadores lo logran nosotros también podemos lograrlo y crear una diferente disposición en los estudiantes", "La Clase Demostrativa crea la necesidad de pensar en lo que uno necesita mejorar, necesito tomar esto porque puede servir para otra clase."*

*"La Clase Demostrativa trae consigo el estudio de clases (se analiza el objetivo con sus actividades, ¿se logró el objetivo con las actividades?, el tiempo…)", "crean consciencia de lo que cada profesor debe enseñar", "Dan la oportunidad de ver que las clases no son perfectas y que se pueden mejorar."*

*"Las Clases Demostrativas dadas en la televisión nos han enriquecido y nos ayudan a afianzar lo que uno ha desarrollado en los talleres, se ve en las clases la aplicación de la práctica que se ve en los talleres."*

La modalidad de **Estudio de Clase** le gusta a los Docentes por múltiples razones. Entre estas están:

a) Permite el análisis de la clase con miras a la mejora de la misma
b) Enriquece el análisis de la clase viéndola desde diferentes puntos de vista
c) Permite ver la clase desarrollada desde la óptica como si fuera uno mismo quien da la clase
d) Resaltar los aspectos positivos de la clase y mucho tacto al decir las cosas que no parecieron funcionar bien tanto de parte del maestro como de los niños
e) La etapa de preguntas y respuestas permite plantear las dudas e inquietudes y obtener respuestas y soluciones.

Las siguientes son algunas de las opiniones dada por los maestros sobre el Estudio de Clase:

*"El propósito del Estudio de Clase no es criticar al profesor, sino darle las herramientas para que él mejore, se puede aportar al compañero que está dando la clase, todos están apuntando algo, ver la clase desde diferentes puntos de vista es enriquecedor para los que observamos y para maestro que da la clase."*

*"El Estudio de Clase permite el respeto de las opiniones sin agredir al maestro que dio la clase", "aprendemos a decir las cosas de diferente manera, forma valores", "La etapa de preguntas y respuestas ayuda para que uno plantee sus dudas y que le aclaren algunas cosas que uno cree que se hicieron por tal cosa."*

De las cuatro modalidades utilizadas en la capacitación los Docentes destacan y priorizan los Talleres y las Clases Demostrativas (en ese orden) como las mejores estrategias para aprender la metodología de la enseñanza de la matemática. Los Talleres porque permiten la puesta en práctica de la teoría tanto de la parte científica como de la metodológica de la matemática y las Clases Demostrativas porque permiten ver de manera práctica todo lo estudiado en la capacitación en el desarrollo de una clase de matemática con estudiantes reales en el tiempo real.

**D. Conocimiento Científico y Metodológico de la Matemática**

En la capacitación de matemática con los docentes del I y II Ciclo se hizo énfasis en dos aspectos: el científico y el metodológico. El científico estaba orientado a que los docentes dominaran los conceptos básicos de la matemática, adquirieran habilidades en el cálculo, dedujeran procedimientos, fórmulas, reglas, etc., resolvieran problemas, dominaran el uso de instrumentos como el compás, regla, escuadradas y transportador, entre otros. En el aspecto metodológico se pretendía que el maestro conociera y valorara la enseñanza técnica de la metodología de resolución de problemas como una de las mejores maneras de aprender y enseñar matemática.

En relación al **conocimiento científico** abordado en la capacitación los profesores creen que:

a) El conocimiento matemático dado en la capacitación es el necesario para enseñar en el I y II Ciclo de la Educación Básica pero se debe aprender más matemática para lograr tener un panorama completo de la misma y enseñarla mejor
b) El conocimiento matemático es la base para poder entender el conocimiento metodológico de la matemática
c) El conocimiento científico de la matemática parte de los problemas que la misma matemática ha tratado de resolver

d) El conocimiento científico de la matemática está interrelacionado entre sí
e) El conocimiento científico no sólo implica saberse las definiciones, procedimientos, fórmulas, reglas, etc. sino saber el por qué del conocimiento matemático, saber de dónde viene y para qué sirve
f) El conocimiento científico incluye un lenguaje universal que hay que aprender a usar para poder entender la matemática y expresar las ideas.

Algunas opiniones de los maestros sobre el conocimiento científico se presentan a continuación:

> *"El conocimiento científico que se da en la capacitación es el necesario, el adecuado para poder desarrollar nuestras clases, pero se necesita que el maestro sepa más matemática", "Los problemas son parte del conocimiento científico.".*

> *"Se ha aprendido el por qué del conocimiento matemático, nos sabíamos los procedimientos y las fórmulas pero no sabíamos de dónde venían, por qué son así", "Nos hemos apropiado de un vocabulario adecuado a la ciencia matemática, por ejemplo, todos los símbolos, la forma de escribir los números, la forma adecuada de la colocación de los números en los procedimientos, el Planteamiento de la operación (PO) y la respuesta R."*

En relación al **conocimiento metodológico** los Docentes concluyen que:

a) La resolución de problemas permite planificar las clases tanto para la enseñanza como para el aprendizaje de la matemática
b) La base sobre la cual se construye el conocimiento metodológico es sobre el conocimiento científico

c) Permite reflexionar en todo el proceso de planificación y desarrollo de la clase: el objetivo, las actividades, las preguntas que conduzcan al pensamiento, los materiales, la evaluación
d) Se aprenden diferentes estrategias para hacer accesible el conocimiento matemático a todos los estudiantes
e) Centrarse en un objetivo en particular y crear diferentes actividades que conduzcan al logro del mismo
f) Permite ver la parte secuencial del conocimiento matemático y la importancia de planificar sobre la base de los conocimientos previos
g) El uso del material didáctico es determinante para la construcción del conocimiento en el desarrollo de la clase
h) Los juegos contribuyen a elevar el entusiasmo por la matemática al mismo tiempo que refuerzan los contenidos.

Algunas opiniones de parte de los Docentes respecto al conocimiento metodológico se presentan a continuación:

> *"Un problema puede ser resuelto de diferentes formas", "Al plantear un problema y solucionarlo con lo que saben los estudiantes es motivador para ellos", "Los problemas como hemos visto en la capacitación sirven para aprender la matemática, para comprenderla y analizarla, para sacar las definiciones, los procedimientos y las fórmulas."*

> *"El conocimiento científico y el conocimiento metodológico van de la mano. No se puede aprender el conocimiento metodológico sino se sabe el conocimiento científico. Se debe saber tanta matemática como metodología de la matemática."*

> *"En el conocimiento metodológico se ve la relación entre la teoría y la práctica", "Se ve la parte secuencial desde tomar en cuenta los conocimientos previos, cuál es el conocimiento básico o mínimo que el*

*estudiante debe tener para abordar ese tema, el ejercicio que induce al tema, los ejercicios básicos, los ejercicios de comprobación, la regla y el tema", "El uso del material didáctico facilita el aprendizaje", "Los juegos juegan un papel importante en el conocimiento científico", "Hay que considerar las preguntas que se van hacer, hay que pensarlas y luego estar preparados para las respuestas que hay que darles a los niños", "Considerar las respuestas que nos pueden dar los niños, ninguna respuesta que dé el niño debe ser considerada como equivocada y rechazarla, planificar las preguntas con sus posibles respuestas", "Hacerles entender a los niños que nos podemos equivocar pero que en conjunto podemos encontrar la solución, que los errores de uno pueden ayudar a otros para aclarar sus pensamientos. Que del mismo error se saca el aprendizaje para el resto de los demás aprendizajes."*

**E. Metodología de Resolución de Problemas en la Formación Profesional**

Según los Maestros todas las actividades desarrolladas en la capacitación (Talleres, Clases Simuladas, Clases Demostrativas y Estudio de Clase) se han realizado con el enfoque de la metodología de resolución de problemas. En ellas se ha abordado la parte teórica y práctica de esta metodología, la parte práctica ha dado la oportunidad de ver la manera cómo esta metodología se puede replicar en el aula de clases con los estudiantes, razón por la cual los docentes hacen el intento de aplicarla en el salón de clases con sus estudiantes. Algunas incidencias de la metodología de resolución de problemas en la formación profesional en su labor docente son:

a) *Planificación de las clases haciendo uso de la metodología de resolución de problemas*. Se utilizan las GM como libros base para planificar las clases de matemática respetando los objetivos de cada clase, la secuencia temática que presentan, los materiales recomendados y el tiempo estipulado. Las GM son estudiadas por cada maestro para informarse y prepararse sobre la secuencia curricular de la matemática, los puntos de lección (que sirven para entender

el conocimiento matemático pero sobre todo el conocimiento metodológico) y el desarrollo de cada clase propuesta.

b) *Desarrollo de las clases utilizando la metodología de resolución de problemas*. Se ha valorado la propuesta metodológica de la GM, ya que se respetan las actividades propuestas desarrollándolas en el aula de clases como están planificadas. No siempre es tan fácil presentar las clases utilizando esta metodología, especialmente en los grados superiores (4to, 5to y 6to grado) donde algunos temas son difíciles para los estudiantes y para los maestros también.

c) *Uso de la metodología de resolución de problemas para enseñar matemática*. Cuando se aborda un tema nuevo el maestro introduce su clase con un problema central que será el hilo conductor durante los 40 minutos que dure la clase. El problema debe servir para que los estudiantes piensen por sí mismo, respondan las preguntas, desarrollen las actividades y que al final conceptualicen un término matemático y/o deduzcan un procedimiento, una regla o una fórmula.

d) *Uso de la metodología de resolución de problemas para aprender matemática*. La metodología de resolución de problemas no sólo sirve para la enseñanza del maestro sino también para el aprendizaje de los estudiantes. Las clases planificadas por el docente deben servir para que los estudiantes aprendan matemática. Utilizando problemas adecuados al tema, a los objetivos y a los estudiantes se puede hacer que los niños utilizando sus conocimientos previos puedan construir nuevos conocimientos matemáticos. El rol del docente en el desarrollo de la clase así como el uso del material didáctico juega un papel determinante en la construcción del nuevo conocimiento.

e) *Desarrollo del pensamiento lógico*. En la clase de matemática uno de los aspectos básicos es que los estudiantes observen, analicen, piensen, deduzcan y concluyan sobre lo estudiado. Cuando esto sucede se está contribuyendo a que los niños desarrollen su pensamiento lógico con el cual se espera que tenga las herramientas necesarias para pensar por sí mismo, construir nuevos conocimientos, resolver problemas, relacionar conceptos matemáticos y aprender más matemática. Para lograr desarrollar el pensamiento lógico se deben plantear actividades y preguntas que lo generen. Las actividades planteadas deben tener una secuencia programada que permita establecer relaciones entre los elementos estudiados para que puedan identificar características comunes, diferencias, patrones, etc. y que puedan generalizar lo aprendido a situaciones iguales o similares. Las preguntas deben ser tipo que pongan en duda al estudiante (no sólo usar preguntas que se responden con un solo sí o un no), que cuestionen el por qué y el para qué del conocimiento matemático. Tanto para las actividades como para las preguntas el docente debe dar suficiente tiempo a los estudiantes para que tengan la oportunidad de pensar, responder, equivocarse, volver a pensar, corregir, deducir y generalizar.

f) *Uso del material didáctico*. Antes de la capacitación no se hacía mucho uso del material didáctico, en ocasiones sólo era utilizado por el maestro en la pizarra y más con fines decorativos. En la capacitación se ha visto que el material didáctico tiene una función pedagógica en la construcción del nuevo conocimiento y que para que dé resultados cada niño debe tenerlo para usarlo individualmente y pueda por sí mismo conceptualizar los términos matemáticos y deducir los procedimientos, reglas y fórmulas. El material didáctico debe servir para que deduzcan y generalicen el conocimiento matemático, una vez que se ha logrado el conocimiento el material didáctico va desapareciendo. El maestro tiene su propio material didáctico de tamaño grande para que los niños puedan visualizarlo en la pizarra, mientras que los niños tienen el suyo para usarlo en su pupitre.

g) *Desarrollo de muchos ejercicios y problemas.* En la ejecución de la clase de matemática ahora se desarrollan muchos ejercicios y problemas sin perder de vista el objetivo que se quiere alcanzar. Los ejercicios y problemas se desarrollan en forma individual en el cuaderno y el maestro los revisa individualmente de forma consciente, en otras ocasiones se discuten de manera colectiva en la pizarra. Las tareas dejadas a los niños para desarrollar en casa incluyen muchos ejercicios y problemas. Los ejercicios al igual que los problemas están bien clasificados de manera tal que respondan al objetivo que se pretende lograr en la clase, se espera que con el desarrollo de muchos ejercicios y problemas el estudiante adquiera seguridad en el conocimiento matemático al mismo tiempo que velocidad en la realización de los mismos.

h) *Tratamiento de los errores*. En la actualidad, después de la capacitación se está viendo el error como una oportunidad de aprendizaje, es decir, equivocarse para aprender. Ante de la capacitación, cuando el niño se equivocaba el maestro contestaba inmediatamente que había un error y él mismo daba la respuesta correcta, en escazas ocasiones el maestro le daba la palabra a otro niño para que diera la respuesta correcta. Con lo que se ha aprendido en la capacitación, no se le dice al niño que está equivocado sino que se le hacen preguntas o se le presentan situaciones para que se dé cuenta que está en un error y busque la manera de superarlo. En la planificación ahora no sólo se incluyen las respuestas correctas de los niños, sino que se incluye aquellos errores que se sabe que cometerán muchos de ellos, al mismo tiempo se debe incluir la forma en cómo se abordarán estos errores en el desarrollo de la clase.

Los maestros comentan que con las Clases Demostrativas se han podido dar cuenta de muchas situaciones que tienen que ver con la metodología de resolución de problemas y que ha influido en ellos al momento de brindar sus clases. Entre éstas están:

a) Desplazamiento por el aula para conocer cómo están pensando los estudiantes y recoger ideas que puedan servir para desarrollar las clases
b) Respetar la opinión de todos los niños y hacer que se respeten entre ellos mismos
c) Valorar la participación de todos los niños incluyendo sus aciertos y sus errores
d) Seguridad al momento de desarrollar las clases siendo consciente del por qué y el para qué del conocimiento matemático
e) Dejar que los estudiantes hablen más y hagan más y que los Docentes hablen menos y preparen más actividades para los niños
f) Hacer más preguntas de análisis y menos preguntas mecánicas
g) Los juegos que pueden servir para aprender y afianzar el conocimiento matemático.

**F. Sugerencias para Mejorar el Proceso de Capacitación**

Los Docentes participantes en la capacitación de matemática dan las siguientes **recomendaciones** para mejorar el proceso de capacitación que aún está en ejecución:

a) Realizar una evaluación de entrada y otra de salida en cada jornada de capacitación con el objetivo de medir el nivel de avance del aprendizaje. Podría incluir dos o tres ejercicios, problemas o situaciones sobre conocimiento científico y conocimiento metodológico de la temática abordada. Durante la jornada se debe reflexionar sobre dichos aspectos evaluados con miras a superar las dificultades detectadas.
b) Incorporar más talleres en la capacitación sobre:
    - Planificación de clases

      Existen muchos y diferentes formatos de planificación, algunos de parte de la Secretaría de Educación, otros de las universidades

(UPNFM y UNAH). El objetivo sería estandarizar un solo formato de aplicación a nivel nacional

- Evaluación de matemática

  Que incluya temas como los tipos de evaluación, la elaboración y corrección de pruebas

- Elaboración de material didáctico

  Que incluya además de la elaboración, su uso en el aula de clases, sus ventajas y limitaciones.

c) Elaborar una memoria de cada jornada de capacitación para que sirva de apoyo a aquellos docentes que por circunstancias especiales no asistieron a la misma. Esta debe contener la propuesta, la planificación, los recursos, los materiales, fotografías, etc.

d) Entregar a cada maestro un registro de asistencia dos veces al año para que reflexione sobre su participación en la capacitación.

e) Proponer a cada maestro que tenga un cuaderno de apuntes donde tome nota de todas las jornadas de capacitación con el propósito de tener condensado en un solo documento la información referente a la capacitación de matemática.

f) Organizar las capacitaciones de acuerdo a los contenidos que se van a desarrollar por parcial para que se vea su aplicación inmediata en el aula de clases.

### 4.2.2 Directora del Centro Educativo

En esta sección se presentan los resultados obtenidos de la entrevista a la Directora. Igual se pretende conocer su opinión sobre el proceso de capacitación en general y la incidencia de la capacitación en matemática en la labor docente que desarrollan sus maestros en las aulas de clase. A continuación los resultados para cada uno de los aspectos abordados.

## A. Motivaciones para Participar y Mantenerse en la Capacitación

Según la Directora de la Escuela Dr. Ramón Rosa N° 2 las motivaciones para participar en la experiencia de capacitación en matemática y que los maestros aún después de 25 jornadas de capacitación se mantengan atentos y con interés de seguir asistiendo son:

a) La escuela tiene una tradición de auto capacitación en todas las ramas de estudio ya que cuenta con un personal con un nivel académico alto (en general todos tienen título a nivel superior o están estudiando)
b) Mantenerse actualizado con los últimos cambios metodológicos que se están dando en la enseñanza de la matemática
c) En las capacitaciones de matemática siempre se brinda información que si los maestros se apropian de ella pueden servir para mejorar la calidad de la educación en la escuela
d) La importancia que de parte de la dirección de la escuela se le da a la capacitación de matemática. Se prioriza la capacitación de matemática sobre cualquier otra actividad de la escuela
e) La presencia del personal directivo en todas las jornadas de capacitación da a entender lo importante que es que toda la escuela se involucre en esta actividad de mejoramiento de la educación en matemática
f) Los resultados que los docentes ven entre sus mismos compañeros. Los docentes entienden mejor el contenido y las actividades de la GM, hacen mejor uso de las GM, dominan los temas en el aula, hacen buen uso de la pizarra, están mejorando sus estrategias de enseñanza en el aula, usan material didáctico
g) Se destaca en el Consejo de Maestros la labor de los Docentes participantes en la capacitación referente a la aplicación de los conocimientos recibidos en el aula de clases con los estudiantes
h) La preparación del personal que brinda la capacitación ya que tienen un alto nivel académico, un alto grado de responsabilidad y un compromiso por mejorar la enseñanza de la matemática

En palabras de la Directora, algunos comentarios sobre las motivaciones de los Docentes para participar y continuar en la capacitación se presentan a continuación:

> *"En primer lugar, mi presencia en la capacitación es motivante para los maestros, porque si ellos ven que uno sólo ordena y no da el ejemplo, no es bueno. El que el director esté ahí es un factor muy importante". "Yo voy a las capacitaciones no porque me miren, ni porque los maestros me tengan miedo sino porque a mí me gusta estar al día en todo lo que se está dando en la educación". "... ellos ven en los compañeros los resultados en cuanto al manejo y uso de la GM, el uso de los temas en el aula, o sea que hay como una especie de competencia interna en que tales maestros están dando bien las clases porque se han apropiado bien de la metodología de la capacitación de PROMETAM".*

**B. Aspectos de la Capacitación que le han Ayudado Profesionalmente**

La Directora de la escuela piensa que la capacitación ha ayudado a sus Docentes en muchos aspectos de su vida profesional, entre estos destaca:

a) Uso de las GM de forma consiente en la aula de clases para mejorar la calidad de la enseñanza de la matemática
b) Uso del material didáctico no sólo de parte del maestro sino también del estudiante. El maestro al utilizar el material didáctico en la pizarra permite que los estudiantes visualicen lo que él quiere enseñar y los estudiantes pueden hacer las actividades por sí mismo en su pupitre
c) Desarrollar las clases con mayor motivación y entendimiento
d) Desarrollan sus clases haciendo preguntas y actividades que hacen pensar a los estudiantes. Dan un papel protagónico al niño dándole la oportunidad que sea él quien haga, piense, se equivoque y analice para salir de su error

e) El maestro realizan muchas actividades durante la clase para que en la última parte de la misma sea el niño quien extraiga las reglas o las fórmulas
f) Comprender que los ejercicios y problemas se pueden desarrollar de distintas maneras, ampliando la variedad de procedimientos y estrategias de solución, ayudando a desarrollar el pensamiento de los niños
g) En la elaboración de los planes de clases se ve reflejada la metodología y el uso de estrategias de enseñanza de la matemática.

Algunos comentarios de la Directora en relación a los aspectos de la capacitación que han ayudado a sus Docentes en su labor profesional son:

> *"En el aula de clases hay más motivación para enseñar los temas con entendimiento, en las clases los Docentes usan materiales que son sencillos y que se pueden visualizar en la pizarra. "Los maestros desarrollan sus clases haciendo preguntas a los estudiantes que los hacen pensar y los estudiantes reaccionan pensando, se equivocan pero piensan".*

**C. Modalidades Utilizadas en la Capacitación**

En relación a las cuatro modalidades desarrolladas en la capacitación (Talleres, Clase Simuladas, Clases Demostrativas y Estudio de clase) la Directora hace las siguientes observaciones:

a) La diversidad de las modalidades utilizadas en la capacitación ha motivado a los docentes a estar atento a todas las actividades desarrolladas durante la experiencia de matemática y a lograr los diferentes objetivos de la misma
b) Ha habido un proceso de extensión a la escuela de las actividades desarrolladas en la capacitación. Se han observado clases a los Docentes por parte de los miembros del equipo de capacitación, los estudiantes han

participados en las clases en el canal de televisión, se brindó una clase por parte de una de las docentes a la misión de evaluación de JICA

c) En las Clases Demostrativas se pueden apreciar varios elementos como: -manejo del plan de clase, -uso de la pizarra, -estrategias de motivación, -la participación de los niños, -atención de todo el grupo, -la atención individual, -desplazamiento en toda el aula para ver cómo están trabajando los niños, -detectar y verificar las estrategias utilizadas por los niños

d) El estudio de clases es importante porque se aprecia que el profesor que da la clase hace su mayor esfuerzo para brindar una clase de calidad, mientras que por otro lado los maestros que observan la clase están analizando todo, la planificación, el ambiente, la actitud del profesor, la reacción de los niños, las estrategias. Asimismo se valora el esfuerzo del profesor desde la planificación y desarrollo de la clase hasta el Estudio de Clase donde se expone al docente a la crítica constructiva de parte de los maestros que no siempre reaccionan positivamente. Para los Docentes que observan la clase en un verdadero proceso de aprendizaje sobre la metodología para la enseñanza de la matemática.

**D. Conocimiento Científico y Metodológico de la Matemática**

En relación al conocimiento científico y al conocimiento metodológico de la matemática la directora hace las siguientes valoraciones:

a) El personal de la escuela tiene un buen nivel del conocimiento científico de la matemática sin embargo en la capacitación los maestros han afianzado sus conocimientos matemáticos pero sobre todo han aprendido el hecho de saber el por qué de los conceptos, procedimientos y fórmulas y saber de dónde vienen

b) La parte metodológica es muy importante porque se destaca la importancia de la planificación de las clases. El maestro aprende las estrategias para

hacer que los estudiantes entiendan los conceptos y todo lo relacionado con la matemática a través de la resolución de problemas, presentación de ejemplos y utilizando material didáctico. Todos estos elementos facilitan el aprendizaje de los niños.

En relación al conocimiento científico y al conocimiento metodológico la directora comenta lo siguiente:

> *"El conocimiento matemático es tan importante como el metodológico. En el conocimiento matemático se ha aprendido el por qué de los temas y en el conocimiento metodológico como enseñar los temas, como resolver problemas, es decir, cómo dar la clase."*

**E. Metodología de Resolución de Problemas en la Formación Profesional**

Según la Directora de la Escuela en la capacitación de matemática se ha dado importancia a que los Docentes entiendan la metodología de resolución de problemas para que después ellos puedan aplicarla en el aula de clases. La aplicación de esta metodología por parte de los Docentes no es fácil ya que ellos han sido creados en un sistema tradicional donde se hacía mucho énfasis en el aprendizaje de las definiciones matemáticas y en el desarrollo de muchos ejercicios, dejando de lado la resolución de problemas. Ahora la resolución de problemas no sólo es para que los estudiantes resuelvan problemas sino que aprendan la matemática resolviendo problemas. Algunas incidencias de esta metodología en la formación de los Docentes y su aplicación en el aula de clases son las siguientes según la Directora:

a) La planificación y el desarrollo de las clases de matemática utilizando la metodología de resolución de problemas
b) Uso efectivo de las GM y de los CT en el desarrollo de las clases
c) Uso de material didáctico por parte de los maestros y de los estudiantes
d) Empleo de preguntas de análisis

e) Destacar el papel protagónico de los estudiantes en su proceso de construcción de sus conocimientos matemáticos.

**F. Sugerencias para Mejorar el Proceso de Capacitación**

Algunas de las sugerencias brindada por la Directora de la escuela para mejorar el proceso de capacitación se presentan a continuación:

a) Establecer un mecanismo de control de asistencia que se presente a la Dirección Distrital para que los docentes nuevos que se están incorporando a la capacitación lo hagan de forma continua y en el horario establecido
b) Consultar a los docentes sobre sus necesidades de capacitación en matemática y conforme a ellas estructurar la capacitación, sin perder la secuencia curricular del aprendizaje y enseñanza de la matemática
c) Socializar el proceso de capacitación en matemática a nivel de las altas autoridades de la Secretaría de Educación para que las instancias intermedias (como la Dirección Departamental y la Dirección Distrital) valoren la experiencia y puedan incorporar más maestros a la capacitación

La Directora concluye que el proceso de capacitación desarrollado en matemática por parte de la UPNFM es excelente porque abarca todos los aspectos de la matemática, la parte teórica, la parte práctica y sobre todo la parte metodológica de la enseñanza de la matemática. Para el proceso en sí no hay sugerencias, todo marcha excelente.

### 4.2.3 Facilitadores

En esta sección se presentan los resultados de los Facilitadores obtenidos en el grupo focal. Se pretende conocer su opinión sobre el proceso de capacitación en general y la incidencia que el mismo tiene en la labor docente que desarrollan los maestros beneficiarios. A continuación los resultados para cada uno de los aspectos abordados.

## A. Motivaciones para Participar y Mantenerse en la Capacitación

Según los Facilitadores las motivaciones que tienen los maestros beneficiarios de la capacitación en Matemática de la Escuela Ramón Rosa N° 2 para asistir y mantenerse en la capacitación son las siguientes:

a) El apropiarse de los contenidos matemáticos del I y II Ciclo de la Educación Básica a nivel conceptual, procedimental y de resolución de problemas.
b) El empoderamiento de la enseñanza técnica de los contenidos matemáticos a nivel de logro de objetivos, planteamiento de variedad de actividades para los estudiantes, uso de material didáctico, aprovechamiento del tiempo efectivo en clases, aprovechamiento de las ideas de los estudiantes, tratamiento de errores.
c) El uso de los libros de matemática (Cuaderno de Trabajo y Guías para Maestros) en la capacitación como instrumentos para conocer y dominar los contenidos matemáticos y su enseñanza técnica como parte fundamental de su labor diaria en el aula de clases.
d) La seguridad que adquiere los maestros al entender y dominar los contenidos matemáticos y la seguridad con que desarrollan sus clases con sus estudiantes, asimismo la seguridad y el dominio con la que responden a las preguntas formuladas por sus estudiantes.
e) La satisfacción que sienten los maestros al desarrollar sus clases de matemática haciendo que los niños piensen y razonen de manera lógica utilizando los conocimientos previos y los materiales didácticos.
f) Los resultados que dicen los maestros obtener en las pruebas aplicadas a los estudiantes, en las cuales se ha elevado el rendimiento en matemática.
g) El grado de responsabilidad de los facilitadores al desarrollar las capacitaciones y la planificación y desarrollo de las misma en forma sistemática, continua y que responda a las necesidades científicas y metodológica de los maestros.

**B. Aspectos de la Capacitación que le han Ayudado Profesionalmente**

Los Facilitadores creen que la capacitación ha ayudado a los maestros en muchos aspectos de su labor profesional. Entre estos mencionan los siguientes:

a) Dominio de los contenidos matemáticos del I y II Ciclo de la Educación Básica.
b) Fortalecimiento de la metodología de resolución de problemas en el desarrollo de las clases.
c) Conocimiento de estrategias para el abordaje de la parte conceptual de los contenidos matemáticos en las clases introductorias.
d) Utilización oportuna de los libros (CT y GM) en el desarrollo de las clases de matemática traduciéndose en beneficios para los estudiantes.
e) Uso del material didáctico para ayudar a los estudiantes a conceptualizar términos matemáticos, deducir reglas, procedimientos y fórmulas, y resolver problemas.
f) Aprovechamiento de las ideas de los estudiantes, correctas o no, y la forma en cómo las ideas erróneas se tratan para convertirlas en oportunidades de aprendizaje.
g) Las técnicas utilizadas en el desarrollo de ejercicios dando la oportunidad de participar a todos los estudiantes.

**C. Modalidades Utilizadas en la Capacitación**

En el desarrollo de la capacitación se utilizaron 4 modalidades: Talleres, Clase Simuladas, Clases Demostrativas y Estudio de Clase. Al respecto, los Facilitadores comentan lo siguiente:

a) Las cuatro modalidades son complementarias, cada una tiene su particularidad que ayuda al fortalecimiento de las capacidades docentes de los maestros.

b) Los talleres han predominado en las capacitaciones debido a que permiten la participación activa de todos los maestros, dándoles la oportunidad de relacionar la teoría y la práctica de la enseñanza técnica de los contenidos matemáticos. Permiten ver los resultados de forma inmediata y se avanza más en el desarrollo de los contenidos de la capacitación.
c) Las Clases demostrativas han brindado la oportunidad de observar una clase con estudiantes reales en tiempo real; han permitido ver el desempeño del maestro en los diferentes momentos de la clase, la reacción de los estudiantes ante las situaciones presentadas, el aprovechamiento máximo de las ideas de los estudiantes, el uso oportuno de los materiales didácticos y su función pedagógica, el uso estructurado de la pizarra, el tiempo efectivo de clases, entre otros.
d) Las Clases simuladas han brindado la oportunidad a los maestros de actuar como niños, pensar como niños y equivocarse como niños, elementos que son claves al planificar las clases para que al momento de desarrollar las mismas le den a los estudiantes el papel protagónico como constructores de su nuevo conocimiento.
e) El Estudio de clase ha permitido la reflexión del grupo de docentes en relación a todos los aspectos abordados en la capacitación, resaltando los aspectos positivos de las clases que deben estar presente en todas las clases de matemática, al mismo tiempo ha brindado la oportunidad de dar sugerencias para mejorar las mismas en futuras ocasiones.

**D. Conocimiento Científico y Metodológico de la Matemática**

En relación al conocimiento científico y al conocimiento metodológico de la matemática los Facilitadores exponen lo siguiente:

a) Los docentes han mostrado muchas deficiencias en la parte conceptual de los conocimientos matemáticos, sin embargo a través de la capacitación las han ido superado. El empleo de la metodología de resolución de problemas, así

como el uso de los materiales didácticos les ha permitido en general aclarar las dudas por sí solos. En la parte del dominio científico han aprendido el por qué y el para qué de los contenidos matemáticos, así como de donde vienen las reglas, procedimientos y fórmulas.

b) La concepción metodológica sobre la matemática que manejaban los maestros antes de la capacitación era tradicional: (Tema-Ejemplo-Ejercicios-Problemas [en ocasiones]). A través de la capacitación se han dado cuenta que la metodología de resolución de problemas es una de las mejores maneras de aprender y enseñar matemáticas, y están tratando de aplicar dicha metodología en el desarrollo de sus clases.

**E. Metodología de Resolución de Problemas en la Formación Profesional**

Los Facilitadores opinan que la metodología de resolución de problemas empleada en la capacitación ha tenido su incidencia en la formación profesional de los maestros en los siguientes aspectos.

a) Un cambio de actitud de los docentes respecto a la enseñanza de la matemática, valorando que el proceso de aprendizaje debe ir acompañado de buenas prácticas de enseñanza, prácticas que están intentando llevar a cabo.

b) Las actividades desarrolladas en la capacitación han elevado el nivel de pensamiento de los maestros quedando evidenciado en: las preguntas que hacen, las respuestas que dan, los argumentos utilizados, las diferentes formas de resolución de un problema, etc. Los maestros están tratando de utilizar en sus clases las estrategias utilizadas en la capacitación como una manera de mejorar sus clases elevando el nivel de pensamiento de los estudiantes.

c) En las clases los docentes desarrollan actividades que inducen a los estudiantes a pensar por sí mismos, hacen preguntas que incitan a la reflexión, a la comprensión de los conocimientos, a la comprobación de

resultados. En estas actividades el estudiante se vuelve protagonista de la construcción de su propio aprendizaje.

d) Valorar los libros de matemáticas (CT y GM) como recursos fundamentales para la planificación y desarrollo de clases de matemática basadas en la metodología de resolución de problemas.

**F. Sugerencias para Mejorar el Proceso de Capacitación**

Los Facilitadores quienes han sido los encargados de la planificación, ejecución y evaluación de la experiencia de capacitación en matemática dan las siguientes sugerencias de aplicación inmediata para que mejore la capacitación.

a) Aplicación de un *diagnóstico general* que evalúe el conocimiento científico y el conocimiento metodológico de los contenidos matemáticos de 1ro a 6to grado. su aplicación debe ser inmediata al inicio del proceso correspondiente al año 2014, asimismo se aplicará este mismo diagnóstico al final del proceso de capacitación como evaluación de salida para tener un parámetro de avance de los conocimientos de los maestros producto de la capacitación

b) Aplicación de un *diagnóstico específico* en cada jornada de capacitación. El diagnóstico se aplicará dos veces: al inicio y al final de la jornada. Debe contener uno o dos reactivos de tipo científico y uno o dos de tipo metodológico, el propósito es medir el grado de avance de los maestros en la temática abordada por cada jornada de capacitación.

c) Elaboración de un *reglamento interno* de capacitación. Durante la experiencia de capacitación se ha observado que hay docentes que se integran esporádicamente a las jornadas de capacitación, llegan tarde o se van temprano. Con el propósito de regular esta situación se decidió la elaboración y aplicación de un reglamento interno de capacitación que contribuya a que los docentes permanezcan de forma continua y con buena actitud en todo el proceso (Anexo N° 7 – Reglamento Interno de Capacitación).

d) Firma del *acta de compromiso*. Con el afán de mejorar la experiencia de capacitación y que los docentes tomen un papel más consciente sobre la misma y su labor docente se les pidió que firmaran un acta de compromiso en la cual se comprometen a: cumplir con las normas del Reglamento Interno de Capacitación Docente, participar de manera continua y activa en las jornadas de capacitaciones establecidas por el equipo UPNFM-CIIE-PROMETAM y permanecer en el grupo que ha seleccionado en el período comprendido de marzo a octubre de 2014 (Anexo N° 8 – Acta de Compromiso).
e) Realización de *talleres sobre planificación de clases*. Incluir dentro de la programación del año 2014 dos talleres de planificación docente sobre temas de matemática que sean difíciles de planificar para los docentes. Estos talleres deben hacer énfasis en los objetivos, los materiales didácticos y la relación entre las actividades de los docentes y las actividades de los estudiantes.
f) Utilizar la modalidad de *estudio independiente*. Al final de cada jornada de capacitación se le dará a conocer a los Docentes los temas que se tratarán en la próxima capacitación, esto con el propósito que estudien la GM, traigan sus dudas e interrogantes y que la capacitación sea más productiva.
g) Incluir en las últimas jornadas de capacitación los *temas del área de Medida* como ser perímetro y área de figuras planas y volumen de sólidos geométricos, así como las medidas de longitud, peso, capacidad y tiempo. Los temas del área de Medida son de mucha dificultad según la opinión de los Docentes.

### 4.2.4 Síntesis de los Aprendizajes

Como producto final del análisis e interpretación de los datos obtenidos de los Maestros, la Directora y los Facilitadores se presenta la síntesis de los aprendizajes, enfocándose en: las tendencias de la incidencia de la capacitación en la labor profesional de los docentes, los factores que marcaron el éxito de la experiencia así como los factores que hicieron que la

misma no se desarrollara como estaba programada. Finalmente se presentan las acciones a tomar para mejorar el proceso de capacitación y las lecciones aprendidas.

#### *4.2.4.1 Tendencia de la Incidencia de la Capacitación en la Labor Docente*

En la siguiente tabla se presenta la tendencia de la incidencia de la capacitación de matemática en la labor docente de los maestros según los aspectos de: motivación para participar en la capacitación, aspectos que le han ayudado profesionalmente, modalidades utilizadas, conocimiento científico y metodológico y metodología de resolución de problemas.

| Aspectos | Tendencias |
|---|---|
| A. Motivaciones para participar y mantenerse en la capacitación | • Las deficiencias que tienen los docentes en el campo científico de la matemática especialmente en los grados 4to, 5to y 6to, así como las deficiencias metodológicas.<br>• La necesidad de aprender matemática para enseñarla de forma concreta, práctica, pensándola, analizándola y resolviendo problemas, lo que trae como consecuencia que mejore el aprendizaje de los estudiantes.<br>• La necesidad de comprender los libros de matemática (Cuaderno de Trabajo y Guías para Maestros) para usarlos como instrumentos que ayuden a conocer y dominar los contenidos matemáticos y su enseñanza técnica como parte fundamental de la labor diaria de los maestros en el aula de clases.<br>• El empoderamiento de la enseñanza técnica de los contenidos matemáticos a nivel de logro de objetivos, planteamiento de variedad de actividades para los estudiantes, uso de material didáctico, aprovechamiento del tiempo efectivo en clases, aprovechamiento de las ideas de los estudiantes, tratamiento de errores, entre otros.<br>• La importancia que la Directora le da a la capacitación involucrándose en todo el proceso ya que tiene interés en que mejore la enseñanza de la matemática en toda su escuela.<br>• El equipo de facilitadores ya que tienen un alto nivel académico, un elevado grado de responsabilidad y un compromiso por mejorar la enseñanza de la matemática. |
| B. Aspectos de la capacitación que le han ayudado profesionalmente | • Planificación y desarrollo de las clases utilizando las GM y los CT haciendo preguntas y planteando actividades que hacen pensar a los estudiantes, volviéndolos protagonistas de su propio aprendizaje (son ellos quienes conceptualizan los términos matemáticos, deducen reglas, procedimientos y fórmulas, y resuelven problemas). Se ven los errores como oportunidades de aprendizaje. |

| | |
|---|---|
| | • Conocimiento y uso de la metodología de resolución de problemas en la planificación y desarrollo de las clases.<br>• Conocimiento y uso de estrategias para el abordaje de la parte conceptual de los contenidos matemáticos en las clases introductorias.<br>• Uso del material didáctico por parte del maestro y de los estudiantes. Cuando lo usa el maestro en la pizarra permite que los estudiantes visualicen lo que él quiere enseñar y los estudiantes pueden hacer las actividades por sí mismo con los materiales en su pupitre. |
| C. Modalidades utilizadas en la capacitación | • Las cuatro modalidades (Talleres, Clases Simuladas, Clases Demostrativas y Estudio de Clase) utilizadas en la capacitación son complementarias, cada una tiene su particularidad de fortalecimiento en las capacidades docentes de los maestros. La exposición a las mismas ha permitido concebir la enseñanza de la matemática como una práctica que es posible realizar a diario en beneficio de los estudiantes.<br>• Los Talleres, las Clases Demostrativas y los Estudios de Clase son las modalidades de mayor aceptación. Los Talleres porque se realiza en la práctica la parte teórica del conocimiento matemático, las Clases Demostrativas porque dan la oportunidad de ver el trabajo del docente (planificación y ejecución de clases) frente a un grupo real de estudiantes y los Estudio de Clase porque generan un proceso de reflexión de mejora de la clase a través de la crítica constructiva. |
| D. Conocimiento científico y metodológico de la matemática | • En la capacitación el conocimiento científico y el conocimiento metodológico se han abordado como complementarios, sobre el científico se construye el metodológico.<br>• En el conocimiento científico se han detectado dificultades en la parte conceptual, la deducción de reglas, procedimientos y fórmulas, así como en las aplicaciones de la matemática. El empleo de la metodología de resolución de problemas en la capacitación ha contribuido a superar estas dificultades.<br>• En el conocimiento metodológico se destaca la planificación como el elemento central sobre el cual se construye el conocimiento de los estudiantes en las clases. La planificación de las clases se ha centrado en los objetivos, las actividades (del maestro y de los estudiantes), las preguntas de reflexión, los materiales didácticos y la evaluación. La aplicación de la metodología de resolución de problemas brinda las herramientas necesarias para que se puedan dar clases de calidad desarrollando el pensamiento lógico. |

| | |
|---|---|
| E. Metodología de resolución de problemas en la formación profesional | • La metodología de resolución de problemas es concebida como la mejor manera de aprender y enseñar matemática. Su empleo da la oportunidad de ver la secuencia de actividades encaminadas a construir el nuevo conocimiento basándose en los conocimientos previos y volviendo al estudiante protagonista de su propio aprendizaje.<br>• La metodología de resolución de problemas propicia el desarrollo del pensamiento lógico, elemento central de una clase de calidad. Su empleo permite que los estudiantes piensen por sí mismo, construyan nuevos conocimientos, resuelvan problemas, relacionen conceptos matemáticos y aprendan más matemática.<br>• Las GM son los libros que sirven de fundamento para la planificación y desarrollo de clases utilizando la metodología de resolución de problemas ya que en ellas se hace la descripción mínima de las actividades a desarrollar con los estudiantes para que construyan su conocimiento, además se destacan los puntos importantes en la enseñanza de la matemática. |

#### *4.2.4.2 Factores de Éxito en la Capacitación de Matemática*

Según los Maestros, la Directora del centro educativo y los Facilitadores, han sido muchos los factores que han hecho de la capacitación en matemática una experiencia exitosa. A continuación se destacan algunos de esos factores:

1. El diseño de un *plan de capacitación sistemático, integrado, continuo y a largo plazo* que incluye tanto el conocimiento científico como el conocimiento metodológico de la matemática. Plan que aborda los contenidos de todas las áreas de la matemática (Números y operaciones, Geometría, Medida y Estadística) de 1ro a 6to grado, haciendo hincapié en la clase de calidad, la construcción de conocimientos, el pensamiento lógico y el uso de materiales educativos.

2. El diseño y ejecución de un plan de capacitación basada en la *metodología de resolución de problemas* que ha permitido a los maestros darse cuenta de la importancia de la enseñanza de la matemática utilizando los conocimientos previos

de los estudiantes para la construcción del nuevo conocimiento y buscando el desarrollo del pensamiento lógico.

3. La *utilización de diferentes modalidades de capacitación* (Talleres, Clases Simuladas, Clases Demostrativas y Estudio de Clase) ha brindado a los maestros la oportunidad de ver la enseñanza de la matemática desde la práctica y no sólo desde la teoría. En las primeras jornadas de capacitación se estudió el fundamento teórico de la enseñanza de la matemática lo que sirvió como parámetro para después desde la práctica sacar los puntos importantes de la enseñanza de temas específicos de la matemática.

4. El *equipo de Facilitadores* que son especialistas en matemática educativa y con experiencia en la docencia da credibilidad a la capacitación. Planifican y desarrollan la misma con actividades concretas que permiten extraer los puntos importantes de la enseñanza de la matemática desde la práctica.

5. La *asistencia de la directora y su personal docente* a la capacitación ha permitido que todos manejen el mismo nivel de conocimiento de la enseñanza de la matemática. La directora motiva a sus maestros a asistir a la capacitación al mismo tiempo que los ayuda ya que ella se ha capacitado y conoce muy bien el proceso de enseñanza de la matemática.

#### *4.2.4.3 Factores que Obstaculizaron el Desarrollo de la Capacitación*

Aunque el proceso de capacitación en matemática se considera exitoso hubo algunos factores que obstaculizaron el mismo. Entre estos se pueden mencionar:

1. Actividades programadas por la escuela Ramón Rosa que no fueron consensuadas con el equipo de Facilitadores lo que generó que algunas de las jornadas de capacitación se cancelaran o se reprogramaran en tiempo.

2. La evaluación programada por la Secretaría de Educación en el 2013 hizo que en algunas de las jornadas de capacitación se abordarán contenidos que no están considerados dentro del diseño del plan de capacitación. Los contenidos se incluyeron para que los docentes tuvieran una base sobre la cual contestar en la prueba.

3. El predominio de la metodología tradicional de enseñanza de la matemática en los maestros tanto en la planificación como en el desarrollo de las clases con los estudiantes y cuyos procesos estaban muy arraigados, tuvo que ser analizada para compararla con la metodología de resolución de problemas para que vieran sus ventajas y se pudiera hacer el cambio a esta última.

#### *4.2.4.4 Acciones para Mejorar la Capacitación*

La sistematización de esta experiencia de capacitación en matemática es de tipo correctiva, lo que indica que con el análisis hecho deben proponerse acciones de mejora para reorientar el proceso. En este sentido se proponen las siguientes acciones de aplicación inmediata:

1. Aplicar un diagnóstico general de conocimiento científico y metodológico de los contenidos de matemática de 1ro a 6to grado con el propósito de conocer el grado de conocimiento actual de los maestros. Este mismo diagnóstico también debe aplicarse al final de todo el proceso de capacitación con el objeto de comparar el grado de avance en el conocimiento de los maestros.

2. Aplicar un diagnóstico de entrada y un diagnóstico de salida en cada jornada de capacitación con el fin de medir el grado de avance del aprendizaje de los maestros en los contenidos específicos abordados tanto a nivel científico como metodológico.

3. Incluir dentro de la capacitación más talleres sobre planificación de clases, específicamente de temas introductorios y de alta dificultad por su contenido matemático, asimismo sobre evaluación de los aprendizajes y elaboración de

material didáctico. Incluir en la capacitación los temas concernientes al área de Medida (perímetro y área de figuras planas, y volumen de sólidos geométricos) y Estadística (gráficas de barras y lineales).

4. Entregar un registro de asistencia a los maestros dos veces al año para que reflexionen sobre su participación en la capacitación, asimismo presentar dicho registro a la Dirección Distrital correspondiente.

5. Elaboración y aplicación de un Reglamento Interno de Capacitación que regule la asistencia, permanencia, puntualidad y responsabilidad de los maestros en la capacitación, esto con el propósito de aprovechar mejor el tiempo y lograr los objetivos de la capacitación.

6. Incorporar en la capacitación la modalidad de estudio independiente. Al final de cada jornada de capacitación se le dará a los maestros la temática a abordar en la siguiente capacitación para que la estudie individualmente en su casa utilizando la Guía para el Maestro. Esto permitirá que la capacitación se centre en los puntos importantes de la enseñanza de la matemática que los maestros no comprendieron y que deben ser reforzados por los Facilitadores.

#### *4.2.4.5 Lecciones Aprendidas*

Como producto del análisis de la comparación entre los objetivos y los resultados de la experiencia de capacitación en matemática se presentan las siguientes conclusiones traducidas como lecciones aprendidas:

1. El diseño de un plan de capacitación en matemática con miras a potencializar las competencias docentes de los maestros en relación a la implementación de la metodología de resolución de problemas planteada en el DCNB desde la óptica teórica y práctica.

2. La coordinación del proceso de capacitación en matemática entre la Dirección de Extensión del Centro de Investigación e Innovación Educativa y la Directora de la Escuela Ramón Rosa, ya que ambos son centros de prestigio y tienen intereses comunes de mejora de la educación en sus escuelas.

3. Formar los grupos de capacitación por Distritos Escolares involucrando tanto el personal docente de la escuela como el personal directivo. De esta manera los directivos tendrán las herramientas necesarias para motivar a sus maestros a poner en práctica lo aprendido en la capacitación, asimismo ayudarlos brindándoles sugerencias al momento de hacer supervisiones y destacando los aspectos positivos de la clase. El grupo de maestros se podrá ayudar entre sí ya que tienen niveles de conocimiento similares y existe confianza para señalarse aspectos positivos de su labor docente así como aquellos que se pueden mejorar.

4. La conformación del equipo de Facilitadores con especialidad en matemática, beneficiarios de la capacitación de PROMETAM y con experiencia en docencia y en procesos de capacitación.

5. El desarrollo de Clases Demostrativas y su respectivo Estudio de Clase permite que los maestros comprueben que lo aprendido en la capacitación sobre la enseñanza de la matemática utilizando la metodología de resolución de problema se puede poner en práctica en las aulas de clases con estudiantes reales. Asimismo permiten visualizar in situ las bondades de la metodología y proponer sugerencias de mejora para la enseñanza de temas específicos de matemática.

6. Aplicación de diagnósticos generales y específicos (de entrada y salida) que permitan ver el grado de avance de los maestros en cuanto al conocimiento científico y metodológico de la matemática y que en base a los resultados estadísticos se pueda reorientar la capacitación en aquellos aspectos donde se detecten dificultades.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El fundamento de este estudio es la sistematización de la experiencia de capacitación docente en matemática para los Maestros en servicio del I y II Ciclo de la Educación Básica brindada por la UPNFM y la incidencia de la capacitación en su labor docente. A continuación se presentan las siguientes conclusiones y recomendaciones.

### 5.1 Conclusiones

1. La experiencia de capacitación en matemática brindada a los Docentes en servicio del I y II Ciclo de la Educación Básica ha sido un **proceso sistemático, continuo, integrador y a largo plazo**, que ha satisfecho las necesidades científicas y metodológicas de los Maestros en el área de matemática para mejorar su labor docente al momento de planificar y desarrollar las clases con los estudiantes de 1ro a 6to grado. La capacitación ha contribuido a que el Maestro se mantenga actualizado en sus conocimientos metodológicos y pueda aplicar la metodología de resolución de problema en la planificación y desarrollo de sus clases como lo establecen los documentos oficiales de la Secretaría de Educación.

2. La experiencia de capacitación en matemática ha ayudado a los maestros en su labor profesional. Destacan el planificar y desarrollar la clase pensando en que el niño es el protagonista de su propio aprendizaje; conocimiento y uso de la metodología de resolución de problemas; dejar que los estudiantes piensen por sí mismo, empleo de la evaluación considerada como un mecanismo de ayuda en el proceso de enseñanza aprendizaje; considerar la matemática como una ciencia práctica; y mantenerse actualizado y con las ganas de seguir aprendiendo más.

3. El empleo de diferentes modalidades en la capacitación da a los Docentes un amplio abanico de oportunidades de aprendizaje. Las modalidades de Taller, Clases Demostrativas y Estudio de Clase son las de mayor aceptación por los maestros. Los *Talleres* porque se aborda tanto la parte teórica como práctica de la enseñanza de la

matemática permitiendo la participación activa de todos los Docentes y generando un clima favorable para preguntar y obtener respuestas; equivocarse y corregir; discutir, analizar y reflexionar en forma grupal sobre los temas tratados. Las *Clases Demostrativas* porque permiten ver en la práctica con estudiantes reales y en tiempo real la aplicación de la teoría y la práctica estudiada en la capacitación. La Clase Demostrativa trae implícito el proceso de reflexión individual sobre la labor que cada docente realiza y se complementa con el Estudio de Clase que es un proceso de reflexión grupal. En el proceso de reflexión se da la oportunidad de pensar en la mejora de la enseñanza de la matemática en beneficio de los estudiantes. El **Estudio de la clase** permite la reflexión grupal sobre la mejora de la clase de matemática desde diferentes ópticas, se destacan los aspectos positivos de la clase pero sobre todo se hacen sugerencias de mejora para fututas clases.

4. En la capacitación de matemática el *conocimiento científico y el conocimiento metodológico* se ven como partes de un todo indivisible. El dominio de los conceptos matemáticos básicos, el desarrollo de habilidades de cálculo, la resolución de problemas y el manejo de instrumentos son la base sobre la cual se construye el conocimiento metodológico que permitirá a los maestros mejorar su labor docente, brindando clases de calidad en matemática en las que el conocimiento se vuelva accesible a los estudiantes.

5. La capacitación se ha fundamentado en la metodología de resolución de problemas. Esta ha tenido una gran incidencia en la mejora de la labor docente que realizan a diario los maestros. Según ellos, las mayores incidencias se dan en: a) la planificación y desarrollo de las clases de matemática haciendo uso de dicha metodología, b) empleo de esta metodología para aprender y enseñar matemáticas, c) desarrollo del pensamiento lógico, d) uso de materiales didácticos, e) desarrollo de ejercicios y problemas adecuados a los objetivos de las clases y al nivel de pensamiento de los estudiantes y f) tratamiento de los errores de los estudiantes.

## 5.2 Recomendaciones

### A la Secretaría de Educación

1. Desarrollar proceso de capacitación docente en matemática en forma sistemática, continua, integradora y a largo plazo que satisfagan las necesidades científicas y metodológicas de los docentes.
2. Emplear diferentes modalidades de capacitación como Talleres, Clases Simuladas, Clases Demostrativas y Estudio de Clase, utilizando la metodología de resolución de problemas.
3. Establecer mecanismos de control de asistencia de los docentes a las capacitaciones y de supervisión a las mismas.
4. Formar los grupos de capacitación por escuelas, donde asistan todo el personal docente y el personal directivo para que diseñen y desarrollen un proyecto institucional de mejora de la calidad de la enseñanza técnica de la matemática.
5. Abordar la capacitación por temas de acuerdo a la secuencia entre los grados y atendiendo tanto la parte científica como metodológica.

### A los Directores de Escuela

1. Involucrar a todo el personal docente en los procesos de capacitación en matemática para que de manera conjunta elaboren y ejecuten un proyecto institucional de mejora de la enseñanza técnica de la matemática.
2. Asistir con sus docentes a todo el proceso de capacitación para que se apropie de la metodología de enseñanza y pueda dar acompañamiento docente en el aula de clase a los maestros y los motive a aplicar la metodología de resolución de problemas en la planificación y en el desarrollo de las clases.
3. Planificar y realizar Clases Demostrativas y Estudio de Clase una o dos veces al año como eventos internos de mejora de la enseñanza técnica de la matemática en la escuela entre los mismos docentes.

**A los Docentes**

1. Aplicar la metodología de resolución de problemas en la planificación y desarrollo de las clases de matemática con sus estudiantes.
2. Planificar las clases introductorias de cada tema de matemática de manera conjunta con sus colegas del mismo grado con el propósito de unificar criterios en la enseñanza de la matemática y realizar Clases Demostrativas y Estudio de lección.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS


Almenara Merel, J. (2004). Guía Metodológica de Sistematización. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación (FAO). PESA Centroamérica.

Alvarez-Gayou Jurgenson, J. L. (2003). Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología. (1ra edición). México, Buenos Aires, Barcelona. Editorial Paidos Mexicana.

Barnechea García, M. M. y Morgan Tirado, M. de la L. (2007). El conocimiento desde la práctica y una propuesta de método de sistematización de experiencias. Consultado el 28 de marzo de 2014, de http://www.cepalforja.org/sistem/documentos/Conocimiento_desde_practica.pdf

Barnechea García, M. M., González, E. y Morgan, M. de la L. (1998). La producción de conocimientos en sistematización. Consultado el 31 de marzo de 2014, de http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/icap/unpan033084.pdf

Barrantes, Hugo. (2006). RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS. El Trabajo de Allan Schoenfeld. Consultado el 8 de abril de 2014, de http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/cuaderno1/Cuadernos%201%20c%204.pdf

Bisquerra, R. (2000). Métodos de investigación educativa. Guía práctica. Ediciones CEAC.

Carbajal Burbano, Arizaldo. (2004). Teoría y práctica de la sistematización de experiencias. Consultado el 1 de abril de 2014, de http://la-pasion-inutil.blogspot.com/2010/04/arizaldo-carvajal-burbano-teoria-y.html

Centro de Investigación, Capacitación y Acción Pedagógica (CICAP). (2008). Sistematización Texto de Referencia y de Consulta. Estelí. Nicaragua.

Definición de taller - Qué es, Significado y Concepto. Consultado el 28 de marzo de 2014, de http://definicion.de/taller/#ixzz2yWvWFMH9).

Godino, J. D. (2004). Didáctica de las matemáticas para maestros. Consultado el 30 de marzo de 2014, de http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9_didactica_maestros.pdf

Rodríguez Gómez, G., Gil Flores, J. y García Jiménez, E. (1996). Metodología de la Investigación Cualitativa. Granada. España. Ediciones Aljibe.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucía, P. (2010). Metodología de la investigación. (5ta edición). México. Empresa Editora El Comercio S. A.

Isoda, M., Arcavi, A. y Mena L., A. (2008). El estudio de clases japonés en matemáticas. Su importancia para el mejoramiento de los aprendizajes en el escenario global. Ediciones Universitarias de Valparaíso.

La Gaceta. Diario Oficial de la República de Honduras. (2012) Ley Fundamental de Educación. Tegucigalpa M.D.C. Honduras C.A.

Martínez Mediano, C. (2004). Técnicas e Instrumentos de Recogida y Análisis de Datos. Primera Edición. Madrid. España.

National Council of Teachers of Mathematics.(2000). Principios y Estándares para la Educación Matemática (Resumen Ejecutivo). Consultado el 5 de abril de 2014, de http://www.nctm.org/uploadedFiles/Math_Standards/Executive%20Summary%20_Spanish_e-Final.pdf

Plan Educación para Todos. (EFA – FTI) Honduras 2003 – 2015 (Documento Marco). Tegucigalpa M.D.C. Honduras C. A.

Polya, G. (1965). Cómo plantear y resolver problemas. Vigésima primera reimpresión, Junio 1997. Editorial Trillas México.

Proyecto para el Mejoramiento de la Enseñanza Técnica en el Área de Matemática PROMETAM Fase II. (2011). Guía de Capacitación de Matemática. Comayagüela. Honduras.

Secretaría de Educación. (2003). Currículo Nacional Básico. Tegucigalpa. Honduras.

Secretaría de Educación. (2003). Diseño Curricular Nacional para la Educación Básica. I, II y III Ciclo. Tegucigalpa. Honduras.

Secretaría de Educación. (2007). Matemática Cuaderno de Trabajo. 1ro-6to grado. Tegucigalpa. Honduras.

Secretaría de Educación. (2007). Matemática: Guía para el Maestro. 1ro-6to grado. Tegucigalpa. Honduras.

Secretaría de Educación. (2013). Informe: Primera Evaluación del Desempeño Docente en Honduras. Consultado el día 30 de marzo de 2014, de http://www.se.gob.hn/comunicados/InformeDesempeno2013.pdf.pdf

Secretaría de Educación. (2013). Informe Nacional Rendimiento Académico Español y Matemáticas 1ro a 9no grado 2013. Tegucigalpa. Honduras.

Secretaría de Educación, Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán. (2013). Informe sobre factores asociados al rendimiento académico Honduras 2002. Tegucigalpa. Honduras.

Sekiya, T. (2006). Evaluación del Impacto sobre el Proyecto de Mejoramiento de la Enseñanza Técnica en el Área de Matemática en el Nivel de Educación Básica en Honduras. <Paradigma> Revista de Investigación Educativa.

# ANEXOS

## Anexo N° 1: Entrevista a Directores de Centro Educativo

**Instrumento: Entrevista con los Directores de Centros Educativos**

**Guía de Tópicos para la "Incidencia de la Capacitación en Matemática en la Labor Docente de los Maestros"**

**Propósito:** Conocer la incidencia de la capacitación en matemática en la labor docente de los maestros en servicio del I y II Ciclos de la Educación Básica.

**Participantes:** Directores de los centros educativos donde laboran los docentes beneficiarios de la capacitación en matemática

**Preguntas:**

1. ¿Cómo surge la iniciativa de la capacitación en matemática?

2. ¿Por qué es importante que los docentes asistan a estos procesos de capacitación en matemática?

3. ¿De qué forma motiva a sus docentes a formar parte de la capacitación?

4. ¿Qué ha hecho para después de tanto tiempo lograr que los docentes asistan aún a la capacitación en matemática?

5. ¿Qué aspectos de la formación profesional de sus docentes han sido fortalecidos a través de la capacitación en Matemática?

6. La capacitación en matemática se ha desarrollado a través de:
   a) Talleres b) Clase Demostrativas c) Clases simuladas d) Estudio de lección
   ¿Cuáles de estas *actividades han sido más significativas* para el aprendizaje de sus docentes? ¿Por qué?

7. En la capacitación se ha hecho énfasis en dos aspectos:
   a) el conocimiento matemático
   b) el conocimiento metodológico
   ¿Cuál de estos aspectos ha sentido que sus docentes han mejorado más producto de la capacitación?

8. De lo que aprenden en la capacitación en matemática ¿qué cambios y qué mejoras ha visto que han *implementado sus docentes en su labor* diaria?

9. Todas las actividades de la capacitación en matemática se han desarrollado empleando la metodología de resolución de problemas. ¿Cuál ha sido la *incidencia de esta metodología* en la capacitación para la formación de sus docentes?

10. ¿Qué *sugerencias* da para mejorar este proceso de capacitación que puedan incorporarse en las próximas jornadas?

## Anexo N° 2: Guía de Preguntas, Grupo Focal a Docentes

**Instrumento: Grupo Focal con los Docentes**

**Guía de Tópicos para la "Incidencia de la Capacitación en Matemática en la Labor Docente de los Maestros"**

**Propósito:** Conocer la incidencia de la capacitación de matemática en la labor docente de los maestros en servicio del I y II Ciclos de la Educación Básica.

**Participantes:** Docentes en servicio del I y II Ciclo de la Educación Básica que han asistido al proceso de capacitación en matemática desde octubre de 2010 hasta marzo de 2014.

**Preguntas:**

1. ¿Cuál fue su motivación para formar parte del grupo de capacitación en matemática?

2. ¿Qué aspectos de su formación profesional han sido fortalecidos a través de la capacitación en Matemática?

3. La capacitación en matemática se ha desarrollado a través de:
   a) Talleres
   b) Clase Demostrativas
   c) Clases simuladas
   d) Estudio de lección

   ¿Cuáles de estas *actividades han sido más significativas* para su aprendizaje? ¿Por qué?

4. En la capacitación se ha hecho énfasis en dos aspectos:
   a) el conocimiento matemático
   b) el conocimiento metodológico

   ¿Cuál de estos aspectos ha sentido que ha mejorado más producto de la capacitación?

5. De lo que aprenden en la capacitación en matemática ¿qué *implementan en su labor docente* diaria?

6. Todas las actividades de la capacitación en matemática se han desarrollado empleando la metodología de resolución de problemas. ¿Cuál ha sido la *incidencia de esta metodología* en la capacitación para su formación?

7. ¿Qué *sugerencias* da para mejorar este proceso de capacitación que puedan incorporarse en las próximas jornadas?

**Anexo Nº 3: Plan de Capacitación en Matemática (2010-2012)**

# PLAN DE CAPACITACIÓN EN MATEMÁTICA PARA LOS DOCENTES DEL DISTRITO ESCOLAR No. 1 DEL MUNICIPIO DEL DISTRITO CENTRAL DEL DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZÁN

**Institución ejecutora**: Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM)
a través del Departamento de Ciencias Matemática (DECIMA)
y el Centro de Investigación e Innovación Educativa (CIIE)

**Equipo ejecutor**: UPNFM-CIIE-PROMETAM

**Período de ejecución**: Octubre de 2010 -Noviembre de 2012

**Tegucigalpa, MDC.**
**Octubre de 2010**

## I. INTRODUCCIÓN

En diciembre de 2006 las autoridades de la Secretaría de Educación (SE), la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM) y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) firmaron la Minuta de Discusión para la implementación del Proyecto "Mejoramiento de la Enseñanza Técnica en el Área de Matemática" (PROMETAM Fase II) cuyo objetivo principal es mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de primero a sexto grado en el área de matemática.

Para alcanzar dicho objetivo la SE a través del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación Educativa (INICE) con el apoyo técnico de PROMETAM, ha brindado capacitaciones a los docentes vinculados con la formación inicial y/o en servicio en el área de Matemática, de las cuales el Centro de Investigación e Innovación Educativa (CIIE) y el Departamento de Ciencias Matemáticas (DECIMA) de la UPNFM han sido beneficiarios, desarrollándose además una experiencia de acompañamiento docente en conjunto con el Proyecto en mención.

Con el propósito de compartir experiencias en pro de mejorar la calidad de la educación en Honduras y como una labor de extensión del CIIE y del DECIMA se ha diseñado un proceso de capacitación con los docentes de las escuelas pertenecientes al Distrito Escolar No. 1 del Municipio del Distrito Central, Departamento de Francisco Morazán, el cual se presenta a continuación.

## II. OBJETIVOS

### A. GENERAL

1. Que los docentes conozcan el manejo y el uso de la Guía del Maestro (GM) y el Cuaderno de Trabajo para los Niños (CT) de Matemática de 1° a 6° grado y el proceso metodológico planteado en dichos textos.

### B. ESPECÍFICOS

1. Conocer la estructura de la GM y el CT de matemáticas de 1° a 6° grado.
2. Conocer la metodología que se plantea en los textos (GM y CT) en la asignatura de matemática de 1° a 6° grado y como emplearla en el desarrollo de las clases con sus estudiantes.
3. Dominar los contenidos conceptuales y procedimentales de la matemática de 1° a 6° grado y su enfoque metodológico.

## III. BENEFICIARIOS

Los beneficiarios serán los docentes en servicio de las escuelas del Distrito Escolar No.1del Municipio del Distrito Central del Departamento de Francisco Morazán.

## IV. EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE DEL PROCESO

La capacitación a los docentes estará a cargo del equipo UPNFM-CIIE-PROMETAM integrado por los profesores: Ana Osorto, Samira Suazo, Magdalena Nazar y Elma Barahona del CIIE, Sofía Carrasco y Luis Soto del DECIMA, además se contará con el apoyo de la voluntaria japonesa Shizue Shibaraki.

## V. METODOLOGÍA

Las capacitaciones se desarrollarán a través de Exposiciones dialogadas, Talleres, Clases Simuladas, Clases Demostrativas, Estudio de Lección y Congresos de Matemática Educativa.

## VI. CONTENIDOS

Se abordarán todos los contenidos de matemática de 1ro a 6to grado. Se estudiará el conocimiento científico de la matemática pero sobretodo se hará énfasis en la parte metodológica. Para esta última se utilizará la metodología de resolución de problemas que está en la línea de la teoría constructivista, el desarrollo del pensamiento lógico, la elaboración y uso de materiales educativos, juegos didácticos, en general, todo lo que tiene que ver con la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática. Los contenidos se abordarán por grados, por ejemplo, la enseñanza de la adición de números se ve desde primero hasta cuarto grado, por lo que el tema se va profundizando a medida se avanza en los grados.

Durante todo el período de la capacitación se estudiarán los siguientes temas:

1. Documentos oficiales de la Secretaría de Educación (DCNB, Estructura de la GM y el CT de matemáticas de 1° a 6° grado)
2. Fundamentación teórica de la enseñanza de la matemática (Clase de calidad en matemática, Etapas del desarrollo de una clase de matemática, Planificación)
3. Enseñanza del número y sus operaciones básicas (números naturales)
4. Función pedagógica de los materiales educativos (Tarjetas numéricas, tarjetas de marca, triada y tarjetas numerales)
5. Enfoque de la enseñanza del área de geometría en la Educación Básica
6. Líneas, sólidos geométricos y figuras geométricas
7. Enseñanza de los números decimales en la Educación Básica
8. Enseñanza de triángulos y cuadriláteros
9. Enseñanza de la divisibilidad de números
10. Enseñanza de las fracciones
11. Enseñanza del área de Medida (Etapas de la comparación y la medición)
12. Enseñanza del Perímetro, Área y Volumen
13. Enseñanza de la Estadística

## VII. RECURSOS

1. El equipo (computadoras, proyectores, cámaras, etc.) utilizado en la capacitación será facilitado por el CIIE y el DECIMA.
2. El equipo técnico responsable del proceso preparará sus propios materiales didácticos.
3. Los docentes beneficiarios comprarán los insumos para la elaboración de los materiales didácticos durante las jornadas de capacitación.

## VIII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

| N° | Actividades | 2010 | | 2011 | | | | | | | | | | 2012 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | O | N | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N |
| 1. | Elaboración del diseño de la capacitación en matemática | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | Elaboración de la propuesta de cada jornada de capacitación (20 en total) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | Elaboración de la planificación de cada jornada de capacitación (20 en total) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. | Ejecución de las actividades planificadas en la capacitación de matemática: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | a) Exposición dialogada | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | b) Talleres | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | c) Clases Simuladas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | d) Clases demostrativas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | e) Estudios de lección | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | f) Congresos de Matemática Educativa) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

## Anexo Nº 4: Propuesta de una Jornada de Capacitación

Sábado 16de Octubre de 2010

**PROPUESTA DE LA PRIMERA CAPACITACIÓN DE MATEMÁTICA PARA LOS DOCENTES DEL DISTRITO ESCOLAR No. 1 MUNICIPIO DEL DISTRITO CENTRAL DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZÁN**

### I. INTRODUCCIÓN

En diciembre de 2006 las autoridades de la Secretaría de Educación (SE), la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM) y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) firmaron la Minuta de Discusión para la implementación del Proyecto "Mejoramiento de la Enseñanza Técnica en el Área de Matemática" (PROMETAM Fase II) cuyo objetivo principal es mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de primero a sexto grado en el área de matemática.

Para alcanzar dicho objetivo la SE a través del Instituto Nacional de Investigación y Capacitación Educativa (INICE) con el apoyo técnico de PROMETAM, ha brindado capacitaciones a los docentes vinculados con la formación inicial y/o en servicio en el área de Matemática, de las cuales el Centro de Investigación e Innovación Educativa (CIIE) de la UPNFM ha sido beneficiario, desarrollándose además una experiencia de acompañamiento docente en conjunto con el Proyecto en mención.

Con el propósito de compartir experiencias en pro de mejorar la calidad de la educación en Honduras y como una labor de extensión del CIIE se ha diseñado un proceso de capacitación con los docentes de las escuelas pertenecientes al Distrito Escolar No. 1 del Municipio del Distrito Central, Departamento de Francisco Morazán, el cual presentamos a continuación.

### II. OBJETIVOS

#### A. GENERAL

Que los docentes conozcan el manejo y el uso de la Guía del Maestro(GM) y el Cuaderno de Trabajo para los Niños (CT) de Matemática de 1° a 6° grado y el proceso metodológico planteado en dichos textos.

#### B. ESPECÍFICOS:

1. Conocer las actividades de PROMETAM y su influencia en el proceso de transformación de la educación hondureña impulsado actualmente por la Secretaría de Educación.
2. Conocer la estructura de la GM y el CT de matemáticas de 1° a 6° grado.
3. Conocer la metodología que se plantea en los textos (GM y CT) en la asignatura de matemática.
4. Profundizar en el estudio del número y la adición de los números.

## III. BENEFICIARIOS

Los beneficiarios serán los docentes del Distrito Escolar No.1, del Municipio del Distrito Central del Departamento de Francisco Morazán.

## IV. EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE DEL PROCESO

La capacitación a los docentes estará a cargo del equipo UPNFM-CIIE-PROMETAM integrado por los profesores: Ana Osorto, Samira Suazo, Magdalena Nazar y Elma Barahona del CIIE, Sofía Carrasco y Luis Soto del DECIMA, contando además con el apoyo de la voluntaria japonesa Shizue Shibaraki.

## V. METODOLOGÍA

La capacitación se desarrollará a través de una exposición dialogada y una Clase Simulada sobre el concepto de número. Los temas sobre la metodología de la matemática se realizarán en forma de talleres combinados con la experiencia de los docentes del CIIE.

## VI. CONTENIDOS

En esta primera jornada de capacitación los contenidos serán definidos por el equipo de UPNFM-CIIE-PROMETAM, los subsiguientes serán definidos por los docentes beneficiarios del proceso. Los contenidos de la primera jornada son:

1. Cambios curriculares en matemáticas según el DCNB.
2. Estructura de la GM y el CT de matemáticas de 1° a 6° grado.
3. Puntos importantes de una clase de calidad en matemática.
4. Etapas del desarrollo de una clase de matemática.
5. Enseñanza del número.
6. Adición de números.

## VII. RECURSOS

1. El equipo (computadoras, proyectores, cámaras, etc.) utilizado en la capacitación será facilitado por el CIIE y el DECIMA.
2. El equipo técnico responsable del proceso preparará sus propios materiales didácticos.
3. Los docentes beneficiarios comprarán los insumos para la elaboración de los materiales didácticos durante las jornadas de capacitación.

## VIII. TEMAS PROPUESTOS

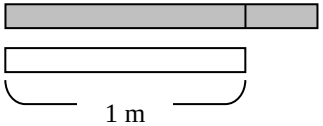
**Sábado 16 de octubre de 2010**

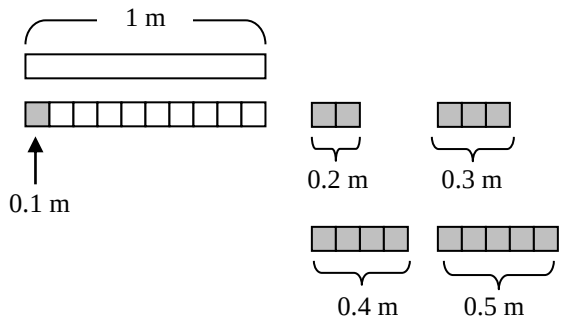
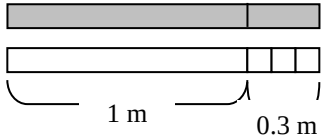
| Hora | Actividad | Responsable |
|---|---|---|
| 8:00-8:05 | • Bienvenida, propósito e inauguración de la capacitación | Roger y Elma |
| 8:05-8:20 | • PROMETAM y su influencia en el proceso de transformación de la educación en Honduras<br>• Cambios curriculares en el DCNB | Luis |
| 8:20-8:40 | • Estructura de la GM y el CT de matemáticas de 1° a 6° grado | Ana |
| 8:40-9:40 | • Puntos importantes de una clase de calidad en matemática<br>• Etapas del desarrollo de una clase de matemática | Samira |
| 9:40-10:00 | • Enseñanza del número | Luis |
| **10:00-10:20** | **R E C E S O** | |
| 10:20-11:00 | • Enseñanza del número (Continuación) | Luis |
| 11:00-11:50 | • Adición de números | Ana |
| 11:50-12:00 | • Evaluación de la jornada | Sofía |

**Anexo Nº 5: Planificación de una Jornada de Capacitación**

**Tema:** NÚMEROS DECIMALES (3 horas y 20 minutos. Se hará énfasis en las situaciones problemáticas y en el uso de representaciones gráficas).
**Materiales:** Cintas de 1.1 m, 1.4 m, 2.3 m y 3.2 m; regla de 1 m; azulejos (cuadrados y rectángulos) que representan unidades, décimas, centésimas y milésimas.
**Objetivos**: 1. Conocer la décima (centésima y milésima) y representarla gráficamente utilizando los azulejos (cuadrados y rectángulos).
2. Ubicar en la tabla de valores las décimas (centésimas y milésimas) como una posición más en el sistema de numeración decimal.
3. Representar en la recta numérica los números decimales y determinar las relaciones de orden.
4. Multiplicar y dividir números decimales por 10 y 100.

**Tiempo:** 2 horas y 20 minutos (**Tercer grado)**

| **Tiempo** (minutos) | **Actividades** | | **Número de página** | | **Puntos importantes** |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Facilitador** | **Docentes participantes** | **GM** | **CT** | |
| 30<br><br>Objetivo (1) | ¿En qué situaciones de la vida real los estudiantes utilizan los números decimales (ND)?<br><br>Confirma:<br>a) las situaciones de la vida real donde se usan ND<br>b) la característica de los números decimales (1 unidad se divide en 10 partes iguales, asimismo cada una de estas partes se divide en 10 partes iguales y así sucesivamente)<br>c) introducción de los números decimales con las medidas conocidas (metro y centímetro)<br>d) los ND son parte del sistema de numeración decimal igual que los números naturales<br>e) los materiales didácticos utilizados en la enseñanza de los números decimales | R: Compra y venta, medidas, etc.<br>Explicar porque es importante enseñar los números decimales a los estudiantes<br><br>Leen en forma dirigida las expectativas de logro y la relación y desarrollo<br><br>Leen en forma individual los puntos de lección de las lecciones 1 y 2, subrayando los aspectos importantes | 106<br><br>107 | | Actitud positiva hacia el aprendizaje continuo de la matemática educativa a través de la lectura individual y la discusión grupal |
| | Hace un esquema resumido de los puntos de lección con ayuda de los participantes | Expresan sus ideas de acuerdo a los puntos de lección y su experiencia profesional | | | |
| 40<br><br>Objetivo (1) | ¿Cuánto mide la cinta roja, 1m, menos de 1 m o más de 1 m?<br> <br><br>Vamos a confirmar cuánto mide usando este metro<br>  <br><br>Concluir que mide 1 m y algo más<br><br>¿Los niños pueden medir la parte que sobra utilizando 1 m? | R: Menos de 1 m.<br>1 m.<br>Más de 1 m.<br><br>R: Mide más de 1 m.<br><br>R: No (Los niños no saben este tema, por lo tanto hay que explicarlo ya que es nuevo para ellos) | | | Énfasis en las situaciones problemáticas<br><br>Énfasis en las preguntas abiertas y las preguntas cerradas<br><br>Idea básica de los números decimales |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Tenemos esta cinta de 1 m y la vamos a dividir en 10 partes iguales.<br><br>La longitud de cada una de estas partes es 0.1 m y se lee "cero punto un metro"<br><br>  <br><br><br>¿Cómo podemos utilizar cada una de las 10 partes iguales en que se dividió 1 metro para medir la parte sobrante?<br><br>Si hay 7 de 0.1 m ¿cuánto es?<br><br>Si la longitud de cada una de estas partes es 0.1 m ¿cuántas partes de 0.1 m mide la longitud de la parte que sobra?<br><br>  <br><br><br>Concluye que 3 veces 0.1 m es 0.3 m<br><br>¿Cuánto mide la cinta?<br><br>Explicar que 1 m y 0.3 m se escribe 1.3m<br><br>Concluye que 1 m y 0.3 m es 1.3 m | Deducir que: 2 veces de 0.1 m es 0.2 m<br>3 veces de 0.1 m es 0.3 m<br>4 veces de 0.1 m es 0.4 m<br>5 veces de 0.1 m es 0.5 m<br><br>R: Colocándolas en la parte sobrante y viendo cuántas de esas partes hay<br><br>R: Es 0.7 m<br><br>R: Cabe 3 veces, hay 3 veces 0.1 m, es 0.3 m<br><br>R: 1 m y 0.3 m | | | Hacer énfasis en el metro entero y la parte sobrante: 1.3 |
| | Confirmar con el resumen del CT y que concluyan sobre número decimal, punto decimal y número entero | Concluyen a que se le llama número decimal, punto decimal y número entero | 108 | 80 | Énfasis en el resumen |
| | | Desarrollar el ejercicio <1> del CT | 108 | 80 | |
| 10 | Confirma que utilicen correctamente la medida de 1 m y de 0.1 m | Miden la longitud de las cintas de 0.5 m, 1.1 m, 1.4 m, 2.7 m, 3.2 m y 1 m; y escriben su | 108 | 80 | Énfasis en las aproximaciones |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Objetivo (1) | | medida, haciendo énfasis en que la longitud de éstas se expresan con números decimales formados por unidades y décimas | | | Énfasis en la escritura de números decimales (unidades y décimas) |
| 10<br>Objetivo (1) | Confirma que los segmentos cortos miden 0.1 cm<br>Verifica que desarrollan correctamente los ejercicios del CT de la página 81 | Leen en forma dirigida la clase 2/2* de la lección 1: Midamos con números decimales | 109 | 81 | Confirmación de las etapas de una clase |
| 20<br>Objetivo (1) | Si este cuadrado representa 1, ¿cómo se representa 2.3?<br>a) ¿Qué figura representa a 0.1?<br>Explica que al dividir el azulejo que representa a 1 en 10 partes iguales, cada una de estas partes es 0.1<br>b) ¿Cómo se representa 2.3?<br>Concluye que 2.3 está formada por 2 azulejos de 1 y 3 de 0.1<br>Concluye que las figuras de 1 corresponden a la posición de las unidades y que las de 0.1 corresponden a la posición de las **décimas**.<br>c) ¿Cómo se representa 3.5?<br>Pide que lean el resumen del CT. | Dividen el cuadrado en 10 partes iguales y concluyen que cada una de estas partes es 0.1<br>Utilizan los azulejos para representar 2.3<br>Utilizan los azulejos para representar 3.5<br>Leen el resumen del CT | 110 | 82 | Énfasis en las representaciones gráficas |
| | ¿Cuántas décimas hay en 2.3?<br>a) ¿Cuántas décimas hay en 1?<br>b) ¿Cuántas décimas hay en 2?<br>c) ¿Cuántas décimas hay en 2.3? | Dividiendo cada unidad en décimas concluyen que en 2.3 hay 23 décimas | 110 | 82 | Hacer énfasis en que un número decimal se puede expresar como tantas décimas |
| | ¿Cuánto vale 17 décimas?<br>a) ¿Qué forman 10 décimas?<br>b) ¿Cuánto valen 17 décimas? | Formando con 10 décimas 1 unidad concluyen que 17 décimas valen 1.7 | 110 | 82 | Hacer énfasis que tantas décimas forman un determinado número decimal |
| | | Desarrollar el ejercicio <1> del CT | | 82 | |
| 15<br>Objetivo (2) | Concluye sobre la representación gráfica de las unidades y las décimas utilizando los azulejos.<br>Enfatiza la ubicación en la tabla de valores de las décimas haciendo la relación “10 décimas forman 1 unidad” y “1 unidad está formada por 10 décimas” | Leen en forma dirigida la clase 1/2* de la lección 2: Formemos los números decimales | 110 | 82 | Énfasis en las representaciones gráficas |
| 15<br>Objetivo (3) | Explica que cada división pequeña en la recta numérica corresponde a 0.1<br>Comprueba que comparan los números decimales haciendo uso de las reglas utilizadas en la comparación de los números naturales, asimismo utilizando la recta numérica | Leen en forma dirigida la lección 2/2* sobre la ubicación de los números decimales en la recta numérica y sus relaciones de orden | 111~112 | 83~84 | Aplicación de las reglas aprendida en los números naturales para utilizarlas en los números decimales en las relaciones de orden |
| | | Desarrollan los ejercicios <2>~<5>del CT | | 83~84 | |

*El Facilitador hará preguntas y desarrollará las actividades planteadas en cada clase del CT a medida se vaya realizando la lectura.

**Tiempo:** 1 hora (**Cuarto grado)**

| **Tiempo** (Minutos) | **Actividades** | | **Número de página** | | **Puntos importantes** |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Facilitador** | **Participantes** | **GM** | **CT** | |
| 20<br><br>Objetivo (1) | Si este cuadrado representa 1, ¿cómo se representa 0.1, 0.01 y 0.001?<br>¿Dónde se ubican en la tabla de valores 1, 0.1, 0.01 y 0.001?<br>¿Cómo podemos utilizar los azulejos de 1, 0.1, 0.01 y 0.001 para comprender las posiciones en la tabla de valores?<br>¿Cómo podemos utilizar las tarjetas numéricas de 1, 0.1, 0.01 y 0.001 para comprender las posiciones en la tabla de valores? | Utilizando los cuadrados y los rectángulos representan 1, 0.1, 0.01 y 0.001<br>Ubican las unidades, décimas, centésimas y milésimas en la tabla de valores auxiliándose de las azulejos de 1, 0.1, 0.01 y 0.001<br>Ubican las unidades, décimas, centésimas y milésimas en la tabla de valores auxiliándose de las tarjetas numéricas de 1, 0.1, 0.01 y 0.001 | **4° grado**<br><br>93 | <br><br>71 | |
| 10<br><br>Objetivo (1) | ¿Cuántas centésimas hay en 0.1?<br>¿Cuántas centésimas hay en 1?<br>¿Cuántas centésimas hay en 2.3?<br>¿Cuántas centésimas hay en 2.34? | Utilizando los cuadrados y los rectángulos encuentra la cantidad de centésimas que hay en estos números | 94 | 72 | |
| | | Desarrollan los ejercicios <3>~<5> del CT | | 72~73 | |
| 15<br><br>Objetivo (4) | ¿Cuánto es 10 veces 1.23?<br>Concluir que al multiplicar un número decimal por 10, en el producto el punto decimal cambia de posición a la derecha por una cifra | Ubican en la tabla de valores el número 1.23 auxiliándose de las tarjetas numéricas de 1, 0.1 y 0.01<br>Piensan en la forma de expresar la multiplicación con 10 utilizando las tarjetas numéricas | 95 | 73 | Énfasis en el cambio de posición del punto decimal en el resultado al multiplicar o dividir por 10 ó 100 |
| 15<br><br>Objetivo (4) | ¿Cuánto es 1.23 ÷ 10?<br>Concluir que al dividir un número decimal entre 10, en el cociente el punto decimal cambia de posición a la izquierda por una cifra | Ubican en la tabla de valores el número 1.23 auxiliándose de las tarjetas numéricas de 1, 0.1 y 0.01<br>Piensan en la forma de expresar la división entre 10 utilizando las tarjetas | 96 | 74 | |

*El Facilitador hará preguntas y desarrollará las actividades planteadas en cada clase del CT a medida se vaya realizando la lectura.

## Anexo Nº 6: Evaluación de cada Jornada de Capacitación

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL FRANCISCO MORAZÁN
CENTRO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EDUCATIVA

FORMA 01 UPNFM-CIIE-PROMETAM

REGISTRO DE OPINIONES

**Propósito**: El presente instrumento recoge las opiniones e impresiones de los docentes ante las capacitaciones y demás servicios que el equipo UPNFM-CIIE-PROMETAM brinda en cada una de las jornadas de capacitación.

Asunto: JORNADA DE CAPACITACION EN MATEMÁTICA

Equipo responsable: UPNFM-CIIE-PROMETAM

Tiempo de duración: 8:00 am - 12:00 m.

Lugar y fecha: Tegucigalpa MDC. ____ de _____ de 201__

Nombre del docente: _____

Centro educativo donde labora: _____

Ubicación del centro educativo: _____

Cargo/Grado: _____

### NIVEL DE SATISFACCIÓN

**Instrucciones**: Marque con una X la puntuación en una escala de 1 a 5 que le asigna a cada aspecto para efecto de evaluación, siendo 1 la calificación más baja y 5 la más alta. Conteste en la última celda ¿por qué? asigna ese valor.

| N° | Aspecto | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ¿Por qué? |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Lo que aprendí hoy | | | | | | |
| 2 | La metodología empleada por los Facilitadores aportó a la asimilación de los contenidos | | | | | | |
| 3 | La temática abordada facilita la enseñanza de la matemática en su centro | | | | | | |

Conteste referente a la metodología utilizada en la capacitación:

1. ¿Qué aspectos podemos mejorar?

_____
_____
_____

2. ¿Qué aportó la temática abordada en beneficio del aprendizaje para mis estudiantes?

_____
_____
_____

3. ¿Qué resultados ha obtenido con las capacitaciones para mejorar la enseñanza técnica de la matemática?

_____
_____
_____

4. ¿Qué sugerencia da para futuras capacitaciones?

_____
_____
_____

## Anexo Nº 7: Reglamento Interno de Capacitación Docente

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL FRANCISCO MORAZÁN
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MATEMÁTICAS
CENTRO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EDUCATIVA

**REGLAMENTO INTERNO DE CAPACITACION DOCENTE**

El presente reglamento ha sido elaborado con el propósito de mejorar los procesos de capacitación brindados por la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM) a través del Departamento de Ciencias Matemáticas (DECIMA) y el Centro de Investigación e Innovación Educativa (CIIE) y orientar a los profesores para que aprovechen al máximo cada una de las sesiones.

**CONSIDERACIONES:**

1. El objetivo general de las capacitaciones es que los docentes conozcan el manejo y el uso de la Guía del Maestro (GM) y el Cuaderno de Trabajo para los Niños (CT) de Matemática de 1° a 6° grado y el proceso metodológico planteado en dichos textos.
2. Las capacitaciones se realizarán una vez al mes con una duración de 4 horas por sesión. El calendario anual será entregado en la primera capacitación de cada año.
3. El proyecto de capacitación UPNFM-CIIE-PROMETAM fue creado con el propósito de compartir experiencias en pro de mejorar la calidad de la educación en Honduras y como una labor de extensión del DECIMA y del CIIE.
4. El equipo de capacitación UPNFM-CIIE-PROMETAM está formado por docentes que han sido beneficiarios del proyecto PROMETAM y/o ex becarios de JICA, los cuales participan de manera voluntaria compartiendo sus experiencias con otros docentes en pro de la mejora de la educación matemática en Honduras.
5. Los docentes participantes en las capacitaciones cuentan con el permiso oficial respectivo a través de las Direcciones Distritales, las cuales han sido invitadas de manera formal por la UPNFM a través del Departamento de Extensión del CIIE. El equipo capacitador ha adquirido el compromiso de brindar los reportes de asistencia a las autoridades de los Distritos Escolares y Directores de las escuelas participantes.
6. Todos los materiales que se usan en las capacitaciones así como las fotocopias son pagadas por los capacitadores y elaborados en conjunto con los estudiantes de la Carrera de Matemáticas de la UPNFM, los cuales apoyan cada una de las capacitaciones.

**NORMAS:**

La participación de los docentes en las capacitaciones es voluntaria por lo que solicitamos se sigan las siguientes reglas:

1. **Permanencia**, en la primera capacitación tendrán la oportunidad de seleccionar su grupo de capacitación en el cual deberán permanecer a lo largo del año para dar continuidad a la temática abordada.

2. **Actitud**, se espera de cada docente asistente una actitud positiva hacia el aprendizaje a través de su participación activa y respetuosa.

3. **Asistencia**, los docentes que se ausenten durante tres capacitaciones continuas serán eliminados de la lista de participantes y deberán esperar un nuevo grupo de capacitación.

4. **Puntualidad**,
   - Las jornadas de capacitación se realizan un sábado al mes en horario de 8:00 am a 12:00 m por lo que solicitamos puntualidad para poder cumplir con la agenda programada para cada capacitación.
   - Solicitamos su permanencia en toda la jornada de capacitación ya que se pasará asistencia tanto en el horario de 8:00 am a 10:00am como de 10:00 am a 12:00 m, dichos listados serán enviados a las autoridades correspondientes (Directores Distritales y Directores de centros educativos)
   - El receso tiene duración de 20 minutos, le solicitamos permanecer en las cercanías de la institución y regresar puntualmente al salón.

5. **Responsabilidad**, es su responsabilidad llevar a las capacitaciones un equipo mínimo de materiales conformado por: tijeras, pegamento en barra, lápices de colores, instrumentos de geometría y cualquier otro recurso que sea solicitado por los capacitadores.

## Anexo Nº 8: Acta de Compromiso

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL FRANCISCO MORAZÁN
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MATEMÁTICAS
CENTRO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EDUCATIVA

**ACTA DE COMPROMISO**

En cumplimiento de las Normas establecidas en el **Reglamento Interno de Capacitación Docente**, el equipo formado por profesores de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM) a través del Departamento de Ciencias Matemáticas y el Centro de Investigación e Innovación Educativa (CIIE), con el objetivo de dar seguimiento y lograr el éxito en las temáticas abordadas en cada una de las capacitaciones calendarizada para el año 2014, extiende la presente **Acta de Compromiso** para garantizar la efectiva participación de los docentes en los diferentes equipos previamente organizados.

**Por Tanto:**

Yo _____
Docente en la Escuela _____
Desempeñando funciones en el área de _____
desde hace _____ años.

**Me Comprometo a:**

1. **Cumplir con las normas** del Reglamento Interno de Capacitación Docente.
2. **Participar de manera continua y activa** en las capacitaciones establecidas por el equipo UPNFM-CIIE-PROMETAM, con el fin de afianzar mis conocimientos en cuanto a Estrategias Metodológicas y otros contenidos relacionado con las Matemáticas.
3. **Permanecer en el grupo** que he seleccionado hasta concluir con el proceso de Capacitación (marzo-octubre).
4. Firmo la presente Acta de Compromiso de manera responsable y voluntaria.

_____
Firma del Docente

Dado en la ciudad de Tegucigalpa, Municipio del Distrito Central el 01 de marzo del año 2014.