
METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA PARA LA EDUCACIÓN PRIMARIA: UN PROYECTO DE DIPLOMADO

Míguez¹ Ángel, Duarte¹ Ana, Bustamante² Keelin

¹Carrera de Educación, mención Matemática, Área de Educación,
Universidad Nacional Abierta

² Colegio Universitario Francisco de Miranda
amiguez@una.edu.ve

Resumen

En los planes de formación del docente el conocimiento didáctico de las matemáticas es estudiado de manera tangencial, no se profundiza en los métodos de cómo enseñar un determinado objeto matemático; restando importancia a la educación matemática como campo que estudia e investiga todo lo referente a la enseñanza, conocimiento y evaluación de la matemática escolar en los diferentes niveles educativos. El proyecto Diplomado en Educación Matemática es una alternativa dirigida al docente para mejorar su formación en esta área del saber así como su praxis educativa. Esta investigación es proyectiva con un diseño de campo de corte transversal, la cual permitirá ofrecer, al docente en ejercicio, herramientas necesarias que ayuden a promover y mejorar la enseñanza de las matemáticas en su entorno de acción, de una manera sencilla, concreta y amena. Entre los objetivos está diseñar los materiales curriculares y diseñar y elaborar actividades de enseñanza de la matemática para su desarrollo en el aula. Para lograr el primer objetivo se realizó la definición de los módulos, contenidos, competencias, metodologías de trabajo, estudio y evaluación; mientras que para lograr el segundo objetivo se realizó una entrevista con un grupo de maestras de una escuela ubicada en Caracas, las cuales manifestaron las debilidades en ciertos contenidos escolares, seguidamente se procedió a seleccionar una batería de actividades con base a la teoría y las necesidades manifestadas, para finalmente realizar una serie de talleres. Entre los resultados obtenidos se encuentra el interés por profundizar el estudio de aspectos didácticos de la matemática y el diseño de los seis módulos curriculares, validado por expertos.

Palabras clave: educación matemática, formación docente, material curricular.

Introducción

Numerosos estudios señalan las carencias y las necesidades que tiene la Educación Primaria en la enseñanza de la matemática [Rico (2000); NCTM (2000); Orton (1998); Cockcroft (1985)]. Los pensum de formación docente para la Educación Primaria dedican poco tiempo, en el currículo, al estudio de la metodología para enseñar matemática primando la formación pedagógica general, que unida a la débil formación matemática han generado los resultados que por todos se conoce, una matemática centrada en el desarrollo de técnicas de las operaciones elementales con resultados que todos califican de pobres; donde se fomenta el paradigma del ejercicio (Skosvmose, 2000).

Esta propuesta de Diplomado en Enseñanza de la Matemática para la Educación Primaria es una alternativa que se ofrece a los docentes integrales para mejorar su formación en esta área del conocimiento así como su praxis en el aula. Está concebido con la finalidad de darle al maestro y maestra en ejercicio las herramientas necesarias para que promueva y mejore la enseñanza de la matemática en su entorno de acción, de una manera sencilla y concreta, para así lograr superar las dificultades que se le presenta al enseñar matemáticas.

Esto mediante una transformación de su práctica pedagógica en el plantel entre sus pares, promoviendo la reflexión pedagógica y el análisis didáctico de la práctica, todo con base en los aportes teóricos de este campo de estudios. Haciendo énfasis en la multiplicidad de materiales curriculares, escritos y manipulables, y en la variada gama

de formas de representación del conocimiento matemático, todo en busca de mejorar las prácticas en el aula y en convertir a los estudiantes en actores involucrados en el estudio de esta ciencia.

¿Qué sucede?

Los estudiantes conocen la matemática a través de las actividades que le proporcionan sus maestras y maestros. En consecuencia, su comprensión de los conocimientos matemáticos, su habilidad para aplicarlos a la resolución de problemas, su confianza en hacerlos y su disposición hacia la asignatura, están determinadas por la enseñanza que reciben en la escuela. Por lo tanto, es obvio que la piedra angular del sistema educativo la constituye el maestro y la maestra. Si no hay docentes que realicen una buena enseñanza, de poco sirve que existan excelentes planes, programas, edificaciones o equipos. De ahí que la preparación y mejoramiento permanente de los docentes sea la base de la capacitación ya que nadie puede enseñar lo que no conoce. (Cunto y Planchart, 1995).

Es por ello, que tocando temas claves de la matemática escolar y planteando actividades de enseñanza con metodologías distintas a la centrada en las técnicas operatorias, se pretende sembrar una mejora paulatina y continua en la enseñanza de la matemática de los maestros y maestras participantes. La propuesta se basa en la experimentación activa (elaboración de recursos manipulables, discusión de los errores frecuentes, entre otras situaciones) de los grupos de docentes de cada institución educativa involucrada. Se conformarán

grupos de discusión, acción y reflexión de las lecciones de matemática en cada plantel, como metodología para mejorar de forma continua y progresiva la acción docente en matemática. De esta manera, se pretende extender esta acción más allá de los módulos que conforman este proyecto de diplomado, sembrando una forma de abordar la enseñanza que permita mejorar, sobre la base de la discusión académica, la acción docente y la reflexión pedagógica transformar las prácticas de enseñanza y estudio de la matemática en el aula.

Propósito

Enriquecer el dominio de los participantes en los contenidos de la matemática escolar de la Educación Primaria, así como las interacciones que deben desarrollar dentro del aula de matemática y las actividades para el desarrollo de la enseñanza y de apoyo al estudio de las niñas y niños en edad escolar.

Objetivos

Analizar la Metodología de la Enseñanza de la Matemática a la luz de los contenidos de la matemática escolar.

Discutir el papel de los diferentes materiales curriculares en el apoyo a las actividades de enseñanza de la matemática.

Diseñar actividades de enseñanza de la matemática para su desarrollo en el aula, en la escuela, en la comunidad y en el hogar.

Materiales y Métodos

Este proyecto está pensado para educadoras y educadores que trabajan en

los seis grados de la Educación Primaria y profesionales que tengan el interés de apoyar las labores de enseñanza de la matemática en la Educación Primaria. Como se hace indispensable la actividad colectiva para la reflexión y experimentación activa, no puede ser abordado de manera individual sino grupal, por lo que exigimos un mínimo de tres participantes por institución educativa. Para cristalizar este proyecto de Diplomado se procedió con la planificación de los módulos que incluye: definir los contenidos, las competencias, las metodologías de trabajo, estudio y evaluación. Las características del Diplomado están determinadas por las normas establecidas por el CNU. Una vez elaborado el diseño instruccional del Diplomado, se procedió a validarlo por expertos.

Paralelamente se realizó una entrevista con un grupo de maestras de una escuela ubicada en Caracas, las cuales manifestaron las debilidades en ciertos contenidos escolares, específicamente contenidos aritméticos; seguidamente se procedió a seleccionar una batería de actividades con base a la teoría y las necesidades manifestadas, para finalmente realizar una serie de talleres que nos permitieran determinar los contenidos a abordar en el Diplomado.

Los próximos pasos a desarrollar constan de la redacción, validación y evaluación práctica de los módulos que servirán de apoyo a la realización del Diplomado.

Plan de Estudios

Este proyecto de Diplomado está conformado por seis módulos (Tablas 1, 2, 3, 4 y 5).

Módulo 0. Metodología de la Enseñanza

de la Matemática (4 horas)	y Volúmenes (34 horas)
Módulo 1. Enseñanza de Operaciones (42 horas)	Módulo 4. Enseñanza de Incertidumbre, Recolección, Lectura, e Interpretación de Datos (34 horas)
Módulo 2. Enseñanza de Medidas, Razones y Proporciones (24 horas)	Módulo 5. Resolución y Elaboración de Problemas (42 horas)
Módulo 3. Enseñanza de Formas, Áreas	

Tabla 1. Enseñanza de Operaciones (Módulo 1)

Descripción	El desarrollo del Módulo se realizará en 42 horas, de las cuales 8 son a distancia. Se simulará la forma como se desea trabajar las operaciones y temas relacionados con los alumnos en el aula. Se revisaran estos contenidos matemáticos y sus implicaciones para la enseñanza en el contexto de la escuela. Esta revisión se hará a la luz de los resultados de las investigaciones en pedagogía y otras ciencias. Haciendo énfasis en la búsqueda de patrones y regularidades que faciliten el estudio de las operaciones y su uso. Cómo usar los libros de la colección Bicentenario, en el área de matemática, los materiales manipulables. El uso de ejemplos, ejercicios, preguntas, acertijos y retos.
Competencias	Desarrolla actividades para verificar la noción de número (N , Z , Q) en el estudiante. Diseña actividades para la enseñanza de Adición/Sustracción; Multiplicación/División; M.C.D./m.c.m; Ecuaciones/Inecuaciones. Elabora materiales para promover la búsqueda de patrones y regularidades en operaciones numéricas.
Contenidos	Número (N, Z, Q); Patrones; Adición/Sustracción; Multiplicación/División; M.C.D./m.c.m; Ecuaciones/Inecuaciones; Cálculo mental; Calculadoras.

Evaluación	<p>Consta de una evaluación diagnóstica en la cual se accederá al conocimiento aritmético que posee el cursante con la finalidad de direccionar el rumbo del módulo, ya que si se demuestra que existen fallas en algún contenido en especial, este será más profundo allí, de manera tal que se logre la nivelación al estado ideal que debería tener la docente. En primera instancia se tratara de verificar con los Proyectos de Aula de los participantes los cuales deben llevar a la primera sesión para conocer que hacen en sus planificaciones.</p> <p>La evaluación formativa se hará a lo largo del módulo y buscará orientar y corrigiendo el proceso de manera tal que el participante vaya adquiriendo el conocimiento deseado. Para ello se implementará un portafolio.</p> <p>La evaluación sumativa constará de actividades: a distancia y presencial con un peso de 30% cada una. Además habrá una coevaluación hecha por los compañeros del curso la cual tendrá un instrumento que deberá ser llenado de acuerdo con la actuación de los colegas; también habrá una autoevaluación al final del módulo, en la cual cada participante responderá un instrumento creado para tal fin, el cual coloque los rasgos de su proceso de participación en el mismo. Cada una de estas tendrá un peso del 20 % y la calificación mínima aprobatoria del módulo será del 60 %, es decir 6 en la escala del 1 al 10.</p> <p>La evaluación a distancia se hará a través de ensayos, participaciones en la plataforma Moodle y la resolución de actividades asignadas por el facilitador. En cuanto a la presencial se hará a través de actividades de producción escrita, diseño de actividades de enseñanza de algún tópico, elaboración de recursos manipulables para enseñar aritmética y el diseño de una micro clase en la cual inserte algún contenido aritmético.</p>
Bibliografía	<p>Bishop, A. (1 999). Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural. España: Paidós.</p> <p>Míguez, Á. (2 003). Los ejemplos, ejercicios, problemas y preguntas en las actividades de aprendizaje de matemática. Educación y Pedagogía. 15(35), 143-149.</p> <p>Míguez, Á. (2 007). Cómo estructurar una lección de matemática para ser usada en Educación a Distancia. SAPIENS, 8(2), 67-81.</p> <p>Steen, L. (1 999). La enseñanza agradable de las matemáticas. México: Limusa.</p>

Tabla 2. Medidas, razones y proporciones (Módulo 2)

<p>Descripción</p>	<p>El desarrollo del Módulo se realizará en 24 horas, de la cuales 4 son a distancia. En este módulo se simulará la forma como se desea trabajar las medidas, las razones y las proporciones con los alumnos en el aula. Se revisaran estos contenidos matemáticos y sus implicaciones para la enseñanza en el contexto de la escuela. Esta revisión se hará a la luz de los resultados de las investigaciones en pedagogía y otras ciencias. Destacando las aplicaciones en distintas áreas como los deportes, la geografía y el arte. Cómo usar los libros de la colección Bicentenario, Material manipulable. Ejercicios, preguntas y retos.</p>
<p>Competencias</p>	<p>Desarrolla actividades para verificar uso de un sistema de medición de manera coherente por parte del estudiante. Elabora materiales para promover el establecimiento y cálculo de Proporciones/Razones.</p>
<p>Contenidos</p>	<p>Medición. Sistemas Informales, Sistema Métrico Decimal: Conversión. Proporciones/Razones; Porcentajes; Aplicaciones.</p>
<p>Evaluación</p>	<p>Similar al módulo 1</p>
<p>Bibliografía</p>	<p>Bishop, A. (1 999). Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural. España: Paidós. Steen, L. (1 999). La enseñanza agradable de las matemáticas. México: Limusa.</p>

Tabla 3. Formas, Áreas y Volúmenes (Módulo 3)

Descripción	El desarrollo del Módulo se realizará en 34 horas, de las cuales 6 son a distancia. En este módulo se simulará la forma como se desea trabajar las características definitorias de las formas y cómo medirlas con los alumnos en el aula. Se revisaran estos contenidos matemáticos y sus implicaciones para la enseñanza en el contexto de la escuela. Esta revisión se hará a la luz de los resultados de las investigaciones en pedagogía y otras ciencias. Se priorizará los patrones geométricos y los aspectos invariantes de las formas. Cómo usar los libros de la colección Bicentenario, Material manipulable. Ejercicios y preguntas
Competencias	Desarrolla actividades para que el estudiante describa formas y cuerpos geométricos. Elabora materiales para promover el establecimiento y cálculo de áreas, volúmenes, perímetros, superficies en objetos geométricos y objetos reales, tanto exactos como por aproximación. Diseña actividades para la enseñanza de los elementos constitutivos y distintos de las figuras y cuerpos geométricos. Elabora aproximaciones de la geometría con el entorno intra y extra escolar.
Contenidos	Figuras y Sólidos Geométricos. Definiciones, clasificación; Área; Volumen; Cubrimientos; Aplicaciones.
Evaluación	Similar al módulo 1
Bibliografía	Bolt, B. (1 988). Actividades Matemáticas. España: Labor Castelnuovo, E. (1 993). De viaje con las Matemáticas. Imaginación y Razonamiento Matemático. México: Trillas Míguez, Á. (2 007). Cómo estructurar una lección de matemática para ser usada en Educación a Distancia. SAPIENS, 8(2), 67-81. Steen, L. (1 999). La enseñanza agradable de las matemáticas. México: Limusa. Velásquez, J. (2 006). Didáctica de la Geometría. Caracas. UNA

Tabla 4. Incertidumbre, Recolección, Lectura e Interpretación de Datos

<p>Descripción</p>	<p>El desarrollo del Módulo se realizará en 24 horas, de la cuales 4 son a distancia. Este módulo estará enfocado bajo la modalidad presencial y a distancia. Se trabajaran los contenidos propios de la Probabilidad y la Estadística, las teorías relacionadas y las metodologías que se pueden aplicar para el diseño de actividades que permitan el logro de la comprensión de la noción de Probabilidad y Estadística, el porqué la necesidad de utilizarlas y de cómo utilizar las mismas para la vida. Habrá sesiones en las cuales se trabajaran actividades de investigación bibliográfica, diseño de actividades, metodologías aplicadas estas, discusiones en línea (grupal o individual) de consulta a los diferentes temas del curso. Habrá sesiones exclusivas de cada grupo de trabajo, el cual estará conformado por los(as) maestras que estarán realizando el curso y estén trabajando en la misma institución. Así mismo, los encuentros servirán para que los grupos de trabajo elaboren sus actividades y estrategias didácticas que luego llevaran a cabo dentro del aula de clase, cómo usar los libros de la colección Bicentenario, así como el desarrollo de las actividades suministradas durante las sesiones presenciales y a distancia.</p>
<p>Competencias</p>	<p>Aplicar el concepto de teoría de probabilidad para explicar situaciones bajo incertidumbre. Desarrolla actividades para que el estudiante distinga los eventos determinísticos de los eventos aleatorios. Estudia diversas situaciones reales que se relacionen con la probabilidad y la estadística. Elabora materiales para promover el análisis de información sobre datos reales y/o contruidos para un fin específico. Aplica diferentes estrategias didácticas para la aplicación de los contenidos de probabilidades y estadística dentro y fuera de un aula de clases. Aplica mecanismos de evaluación acorde al contenido (probabilidad y estadística) y a las actividades diseñadas. Utiliza las TIC's como herramienta metodológica para el trabajo de aula. Uso de actividades de probabilidad y estadística como elemento para fomentar la práctica de los valores tales como: honestidad, colaboración, ética, sensibilidad, entre otros.</p>

Contenidos	Terminología, operaciones y escuelas de la probabilidad: Clásica, Experimental, Axiomática y Subjetiva de probabilidad. Diferencia entre fenómenos determinísticos y aleatorios. Estrategias didácticas para el desarrollo del contenido de Probabilidad en el aula de clases. Terminología y conceptos básicos de Estadística, diferencias y relaciones de la probabilidad y la estadística. Recolección de Datos, Lectura y agrupación de Datos; Interpretación de Datos; Aplicaciones. Uso y manejo de tablas de datos, Diagramas de árbol y aplicaciones. Uso didáctico de la Probabilidad y la Estadística.
Evaluación	Similar al módulo 1
Bibliografía	<p>Batanero, C. (2 001). Didáctica de la Estadística. Granada: Grupo de Investigación en Educación Estadística, Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad Granada</p> <p>Castelnuovo, E. (1 993). De viaje con las Matemáticas. Imaginación y Razonamiento Matemático. México: Trillas</p> <p>Steen, L. (1 999). La enseñanza agradable de las matemáticas. México: Limusa.</p>

Tabla 5. Resolución y Elaboración de Problemas Matemáticos

Descripción	<p>El desarrollo de este módulo integrara todas las áreas anteriormente estudiadas. Desarrollándose en 42 horas, de las cuales 8 horas son a distancia. Se iniciará con la presentación de algunas estrategias específicas para la Resolución de problemas matemáticos (Schonenfield, 1 992; Guzmán, 1 994; Polya, 1 954). Esto debido a que existen diversas formas de acercarse a un problema. Además, se simulará la forma como se pudiera trabajar los problemas matemáticos con los estudiantes en el aula. Se revisara las diferencias entre ejercicio, ejemplo y problemas matemáticos. Esta revisión se hará a la luz del trabajo de Míguez (2 003). Y finalmente, se presentarán un grupo de problemas para que los participantes apliquen alguna de las estrategias descritas, con el fin de resolverlos y al mismo tiempo se estimulará a los participantes a la creación de problemas a partir de ciertos datos. Este módulo tiene una duración de 36 horas, las cuales se realizaran en sesiones mixtas, es decir, sesiones presenciales y sesiones a distancia, de cuatro horas cada una.</p>
--------------------	---

<p>Competencias</p>	<p>Resuelva diversos tipos de problemas, en donde estén presentes elementos de la realidad. Incorpora la resolución de problemas matemáticos en la clase. Diferencia un ejercicio, de un ejemplo y de un problema matemático. Diseña actividades que incluya la resolución y elaboración de problemas matemáticos, con datos de la realidad, dirigido a estudiantes de Educación Primaria.</p>
<p>Contenidos</p>	<p>Estrategias para la resolución de problemas matemáticos. Problemas matemáticos que se pueden trabajar con los estudiantes. Problemas con diferentes niveles de dificultad. Diferencias entre Ejercicios, ejemplos y problemas matemáticos. Elaboración de Problemas. Investigación Matemática en el Aula.</p>
<p>Evaluación</p>	<p>Similar al módulo 1</p>
<p>Bibliografía</p>	<p>Beyer, W. (s/f). La resolución de problemas en la primera etapa de la escuela básica y su implementación en el aula. González, F. (2 004). Cómo desarrollar clases de matemáticas centrada en resolución de problemas. Venezuela: Educere. Mosquera, J. (1 994). Resolución de problemas matemáticos. Trabajo no publicado Polya, G. (1 975). <i>Cómo plantear y resolver problemas</i>. México: Editorial Trillas Puig Luis y Cerdán Fernando (1 995). Problemas Aritméticos Escolares. <i>Síntesis</i>.</p>

Resultados y Discusión

Debido al interés por profundizar el estudio de aspectos didácticos de la matemática, un grupo de maestras de una escuela ubicada en la ciudad de Caracas, municipio Libertador, manifestaron las debilidades en ciertos contenidos escolares. Para lo cual, se procedió a seleccionar una batería de actividades con base en la teoría y las necesidades manifestadas, para finalmente realizar una serie de talleres.

Los contenidos matemáticos tratados en las actividades fueron principalmente aritméticos (sistema de numeración decimal, modelo de área para la multiplicación de números enteros, suma y sustracción de números naturales como operaciones inversas, diferentes representaciones de números naturales). En donde se emplearon materiales manipulables. A continuación presentamos algunas de las actividades realizadas:

Actividad 1

El contenido matemático referido a esta actividad fue el sistema de numeración decimal (Figura 1), en donde se empleó diferentes tipos de

objetos para representar las unidades, decenas, centenas, unidades de mil y así sucesivamente. Actividad que las maestras pueden realizar con los estudiantes de primaria.

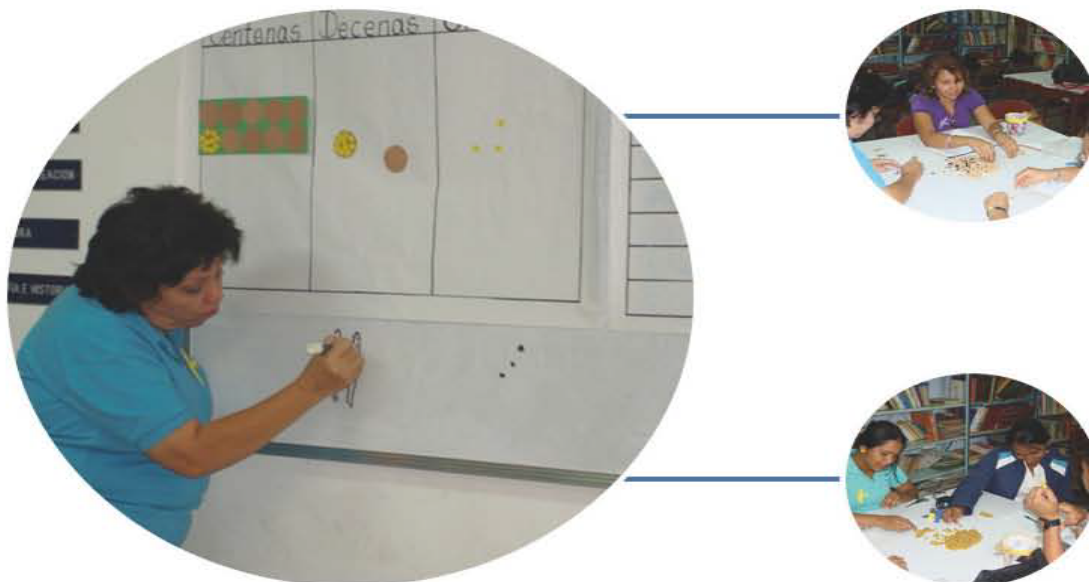


Figura 1. Actividad referida al sistema de numeración decimal

Actividad 2

El contenido matemático referido en esta actividad estuvo orientado a las diferentes representaciones de números naturales (Figura 2), empleando las

operaciones básicas como la adición y sustracción. Actividad que las maestras pueden realizar con los estudiantes de primaria.



Figura 2. Actividad referida a diferentes representaciones

Actividad 3

El contenido matemático referido a esta actividad fue estudiar las operaciones básicas, en este caso suma y resta como operaciones inversas en el conjunto

de los números naturales (Figura 3). Actividad que las maestras pueden realizar con los estudiantes de primaria.

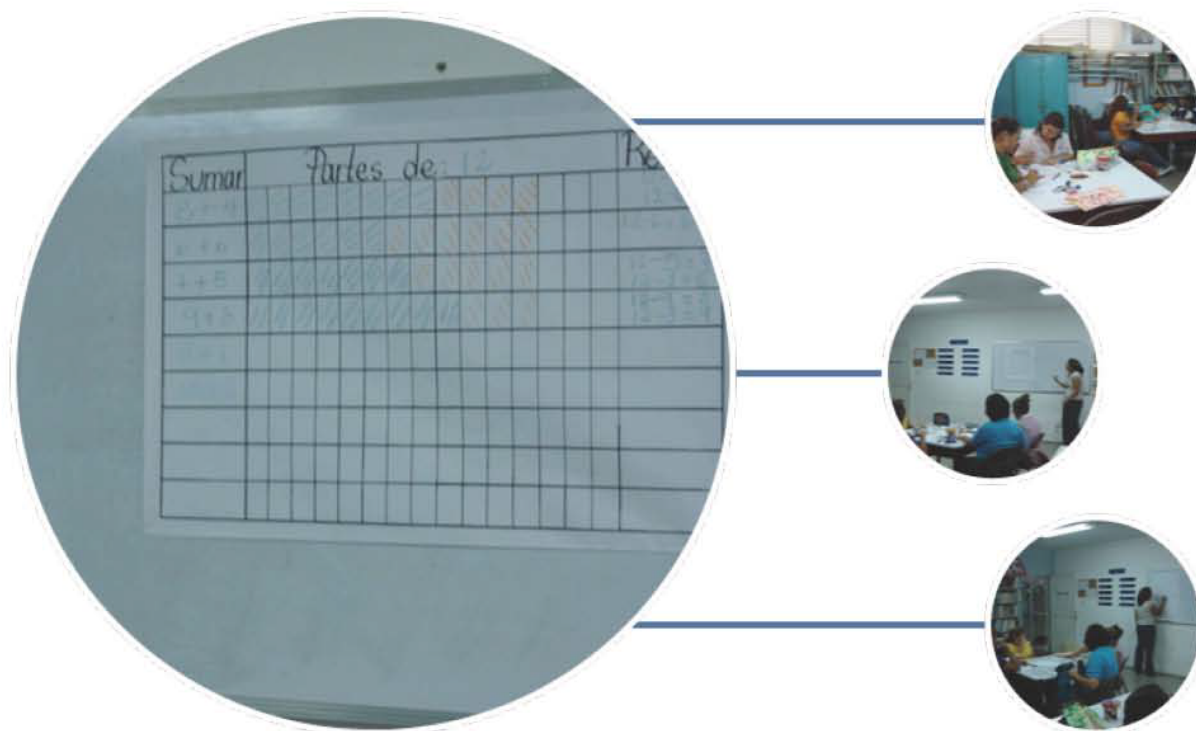


Figura 3. Actividad referida a suma y resta como operaciones inversas

Consideraciones finales

La metodología que se usará en el desarrollo del diplomado (Figura 4), está vinculada a la manera en la cual los docentes pueden participar en la prosecución del mismo; las inscripciones en el Diplomado no podrán ser individuales, debe realizarse por grupos de al menos tres personas de una misma institución educativa, dado que se debe conformar en cada institución educativa

un grupo de discusión, esto es debido a que cuando el participante egrese del Diplomado establezca una metodología de trabajo, investigación y estudio que propenda a la mejora continua del desempeño como docente.

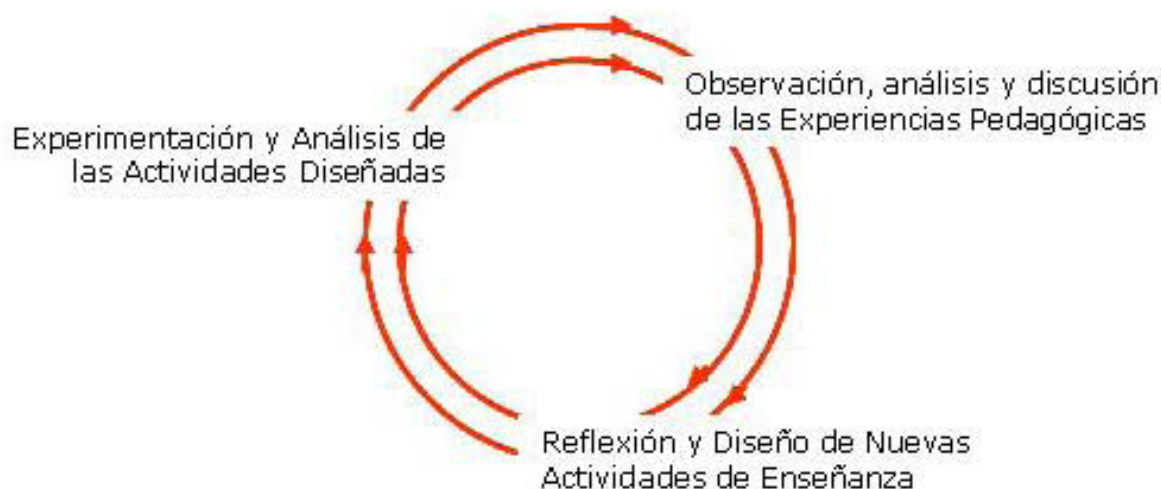


Figura 4. Metodología de trabajo en el desarrollo del Diplomado

Esta metodología de trabajo se practicará durante las 176 horas del Diplomado, a lo largo del año escolar.

La concepción de enseñanza que se promueve está asociada a la promoción del estudio de la matemática por parte de los estudiantes. Estudiar matemática, junto a una nueva enseñanza de la misma es la base para el conocimiento y aplicación de la Matemática a la vida cotidiana del futuro ciudadano.

Referencias Bibliográficas

Cockcroft, W.H. (1985). *Las Matemáticas si Cuentan*. Informe Cockcroft. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.

Cunto, G.; Planchart, E. (1995). Enseñanza de la Ciencia en Venezuela: un reto al futuro. *Gaceta Médeca*. 103(3): 213-230

NCTM. (2000). *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. Primera Edición en Castellano. Sevilla: National Council of Teachers of Mathematics/ SAEM.

Orton, A. (1998). *Didáctica de las Matemáticas*. Madrid: Morata

Rico, L. (2000). Formación y desempeño práctico en educación matemática de los profesores de primaria. *Suma*. 34 (1): 45-51.

Skovsmose, O. (2000). Escenarios de Investigación. *Revista EMA*. 6(1): 3-26