



SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

UNIDAD 098, D.F. ORIENTE

“La planeación didáctica en los contenidos de las operaciones básicas en el segundo ciclo de Educación Primaria”

T E S I S

PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON CAMPO EN PLANEACIÓN EDUCATIVA

P R E S E N T A:

ERIKA CARVENTE FLORES

DIRECTOR DE TESIS: DR. JUAN ANTONIO CRUZ RODRÍGUEZ

MÉXICO, D.F. 2011

*Dedico esta obra a mi familia:
Esperanza Flores Solís,
Fernando Carvente García y
Julia Carvente Flores. Gracias
por su tiempo, confianza y
apoyo incondicional, por
acompañarme en cada
momento de mi vida, sin
ustedes esto no sería posible.*

INDICE

	Pags.
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I EL DEVENIR HISTORICO DE LAS MATEMÁTICAS.....	9
Origen y enseñanza de las matemáticas.....	11
Sistemas de numeración.....	14
La matemática como ciencia.....	19
La enseñanza de las matemáticas como ciencia.....	21
CAPÍTULO II LOS DESAFIOS DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA.....	34
La educación en México.....	35
Educación basada en competencias.....	41
Las competencias en la escuela primaria.....	44
Competencia y educación matemática.....	48
CAPÍTULO III LA PLANEACIÓN EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA.....	55
Planeación educativa.....	61
Planeación didáctica en educación primaria.....	65
El rol del docente en la enseñanza de matemáticas en la escuela primaria..	74
CAPÍTULO IV. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	78
Plan de acción de la investigación.....	78

Codificación de los datos.....	83
Resultados.....	88
Análisis e interpretación de los resultados.....	107
CONCLUSIONES.....	121
FUENTES DE CONSULTA.....	124
ANEXOS.....	128

INTRODUCCIÓN.

Mediante el estudio de las matemáticas se busca que los niños y jóvenes desarrollen una forma de pensamiento que les permita expresar matemáticamente situaciones que se presentan en diversos entornos socioculturales, así como utilizar técnicas adecuadas para reconocer, plantear y resolver problemas; al mismo tiempo, asuman una actitud positiva hacia el estudio de esta disciplina, de colaboración y crítica en los diferentes ámbitos en que se desempeñen.

La escuela deberá brindar las condiciones que hagan posible una actividad matemática verdaderamente autónoma y flexible, propiciar un ambiente en el que los alumnos formulen conjeturas, planteen preguntas, utilicen procedimientos propios para resolver problemas, comuniquen, analicen e interpreten diversos procedimientos que les permitan adquirir las herramientas y los conocimientos matemáticos socialmente establecidos.

Por lo que hablar de educación matemática implica no sólo analizar los planteamientos de planes y programas de estudio o esquematizar los contenidos a desarrollar durante un ciclo escolar, sino que es indispensable revisar los procesos áulicos, así como las estrategias que se implementan para la construcción del conocimiento, la estimulación de habilidades, destrezas y actitudes matemáticas que les permitan seguir aprendiendo con solidez, garantizando una trayectoria académica óptima. Es decir, analizar las acciones que el docente lleva a cabo dentro del aula para lograr que los estudiantes de educación primaria comprendan, dominen y apliquen los conceptos básicos de las diversas ramas de la asignatura de matemáticas, ya que esto les permitirá resolver problemas concretos de manera inmediata.

Aunque el plan y programa¹ de estudios está fundamentado bajo un enfoque constructivista, con una metodología de trabajo en la que los niños tengan una visión funcional de las matemáticas, los resultados obtenidos en evaluaciones externas como la Evaluación Nacional de Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE)² y el Informe del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes o Informe PISA³ que miden el aprovechamiento en esta área de conocimiento son desfavorables, se establece que los alumnos de educación básica no dominan contenidos matemáticos propios de su nivel educativo, primaria y secundaria, incluso en preparatoria.

Los resultados que se registran en las evaluaciones de PISA y ENLACE son desalentadores colocando a México dentro de los últimos lugares en el aprendizaje de matemáticas. El Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos de la OCDE (PISA)⁴ arrojan los siguientes resultados: los estudiantes mexicanos de 15 años presentan un bajo rendimiento en matemáticas ya que se encuentran significativamente por debajo de la media de la OCDE y dramáticamente lejos de los países de mayor puntaje promedio; por lo que México se encuentra entre los cuatro países participantes de más bajo desempeño promedio en matemáticas.⁵

¹ En 1993 México realizó una reforma en educación básica basada en la teoría constructivista rediseñando programas y libros de texto. En el 2006 ocurre algo similar al centrar el programa de educación básica en el desarrollo de competencias.

² Es una prueba del Sistema Educativo Nacional que se aplica a planteles públicos y privados del país. Con el propósito de generar una sola escala de carácter nacional que proporcione información comparable de los conocimientos y habilidades que tienen los estudiantes en los temas evaluados

³ Se basa en el análisis del rendimiento de estudiantes a partir de unos exámenes mundiales que se realizan cada tres años y que tienen como fin la valoración internacional de los alumnos. Este informe es llevado a cabo por la [OCDE](#), que se encarga de la realización de pruebas estandarizadas a estudiantes de 15 años. En el informe realizado en [2006](#) participaron 62 países, y en cada país fueron examinados entre 4500 y 10.000 estudiantes.

⁴ OCDE. Informe PISA 2003. *Aprender para el mundo del mañana*. Aula XXI Santillana, 2004, p. 20

⁵ En el área de matemáticas en la evaluación realizada en el 2000 México ocupó el lugar 27, en el 2003 el lugar 29 y en el 2006 en el lugar 30.

El Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE)⁶ dio a conocer los resultados obtenidos en la aplicación de los Exámenes de la Calidad y el Logro Educativos (Excale) en las áreas de Español, Matemáticas y Expresión Escrita. Las nuevas pruebas del INEE permiten apreciar con claridad la proporción de alumnos que no consiguen desarrollar los conocimientos y habilidades básicas que establecen los planes y programas de estudio para el fin de la primaria. A nivel nacional la proporción de alumnos con estos niveles insatisfactorios es de 17.4% en matemáticas. En el ámbito de secundaria el 51.1% no consigue dominar los conocimientos y habilidades en matemáticas.

Esta situación hace reflexionar sobre las posibles razones por las que se obtienen estos resultados y a cuestionar qué es lo que sucede entre el currículum formal y las evaluaciones externas. Las razones son diversas: el grado de desarrollo económico de México, la condición socioeconómica de los estudiantes, las condiciones de infraestructura de las escuelas y la ubicación de éstas, el dominio de los contenidos por parte del docente, la planeación de estrategias didácticas y si dicha planeación toma o no en cuenta las propuestas del programa, entre otras.

Para elevar el nivel de aprovechamiento en la asignatura de matemáticas es indispensable que el docente adquiera conciencia de su función en el aula, asuma su responsabilidad en el proceso de enseñanza - aprendizaje y comprenda que de las estrategias propuestas depende que los alumnos se interesen e involucren en su aprendizaje, encuentren significado, funcionalidad en el conocimiento matemático, que lo valoren, hagan de él un instrumento que les ayude a reconocer, plantear y resolver problemas presentados en diversos contextos de su interés. No basta con impulsar una reforma para mejorar la calidad educativa o establecer que “La educación que requieren las niñas y los niños del siglo XXI es una educación basada en competencias para la vida”.⁷ Se hace necesario que el profesor conozca, analice, interprete y domine los planteamientos del programa

⁶ Informe sobre la primera aplicación de las pruebas Excale. El aprendizaje del Español, Matemáticas y Expresión Escrita de los alumnos de sexto de primaria y tercero de secundaria. <http://www.inee.edu.mx>.

⁷ SEP. *Competencias para la Educación Primaria*. México, 2004-2005, p. 3

actual para poderlos aplicar en el aula, así mismo debe conocer los aprendizajes matemáticos adquiridos, las necesidades e intereses de los estudiantes.

Por lo antes expuesto el presente trabajo se titula: “La planeación didáctica en los contenidos de las operaciones básicas en el segundo ciclo de educación primaria”, es un estudio cuantitativo y cualitativo en donde se analizó el hacer docente en torno a su planeación de estrategias didácticas de la asignatura de matemáticas, centrándonos al contenido de las operaciones básicas, debido a que él es el mediador entre el conocimiento y la persona que lo construye.

El docente deberá realizar su planeación de estrategias con la intención de que los niños alcancen el razonamiento y la aplicabilidad de conceptos matemáticos creando un ambiente de aprendizaje en el que los alumnos reflexionen sobre lo que están aprendiendo. Así mismo los docentes tengan claridad en lo que se establece en el currículo, planeando actividades que les permita a los niños plantear y resolver problemas, obtener sus propias conjeturas de resolución, la comprensión y aplicabilidad del algoritmo de las operaciones básicas en problemas cotidianos, desarrollo de habilidades y competencias.

La planeación escolar es, por lo tanto, el punto de partida del quehacer docente como elemento clave de los procesos áulicos. La temática se aborda desde la escuela primaria, siendo la etapa de la formación básica donde se enseña de manera formal los algoritmos matemáticos.

Esta investigación se problematizó a partir de la siguiente interrogante: ¿Qué elementos consideran los profesores de educación primaria en la planeación de sus estrategias docentes para favorecer el aprendizaje de las operaciones básicas en la asignatura de matemáticas? Con base en esta interrogante se desprenden algunas cuestiones que permiten establecer los siguientes supuestos hipotéticos:

1. La planeación integra elementos conceptuales, didácticos y actitudinales que permiten a los docentes contribuir en el aprendizaje de contenidos matemáticos, son ellos quienes asumen el grado y nivel de responsabilidad en los procesos áulicos considerando la planeación didáctica como punto de partida del proceso enseñanza-aprendizaje.
2. La ausencia de habilidades y competencias docentes hacen de la planeación un requerimiento burocrático, generando la desvinculación entre los objetivos y los resultados educativos.
3. La desmotivación por el aprendizaje de contenidos matemáticos está directamente relacionado con la planeación de estrategias diseñadas por los docentes.

Las respuestas tentativas nos llevaron a plantear los siguientes objetivos:

1. Evaluar los elementos que el docente considera en la planeación de estrategias didácticas en el desarrollo de competencias lógico matemáticas, para el aprendizaje de las operaciones básicas.
2. Identificar el nivel de dominio de los docentes en torno a los contenidos y las estrategias metodológicas propuestas en el programa de matemáticas.
3. Explicar las actividades didácticas que el docente propone para el aprendizaje de operaciones básicas.
4. Reconocer los recursos didácticos que considera el docente en su planeación.
5. Analizar los criterios de evaluación que el docente utiliza para la asignatura de matemáticas.

La planeación escolar es necesaria como parte del compromiso docente, el diseño de estrategias permite a los profesores de educación primaria frente a grupo

mejorar la calidad del proceso enseñanza aprendizaje en la asignatura de matemáticas.

La tesis está conformada por cuatro capítulos y una conclusión. El primer capítulo titulado “El devenir histórico de las matemáticas” aborda aspectos teóricos sobre el desarrollo histórico de las matemáticas ya que con ello se podrá comprender la visión que se tiene actualmente. Por ello, se inicia con una breve reseña sobre su origen que va desde la época de los griegos hasta los egipcios. Así mismo, se hace mención de los diferentes sistemas de numeración que se han establecido para la comprensión de las matemáticas como ciencia. Para concluir el capítulo, se aterriza a las matemáticas en el ámbito educativo, cómo se organizaron las ramas de dicha ciencia para su enseñanza en la escuela, éstas son: aritmética, álgebra, geometría, medición, probabilidad y estadística. Para fines de la investigación, se hace énfasis en la aritmética cuyo significado es “arte de calcular”; se mencionan los elementos que integran dicha rama de la matemática, particularmente lo referente al fundamento de las cuatro operaciones básicas y, finalmente, las diferentes formas de enseñarla dentro de la escuela.

En el capítulo dos “Los desafíos de la educación matemática en educación básica” se analiza la visión que se tiene de las matemáticas en la escuela primaria. Primero se hace referencia a los propósitos actuales de la educación en México establecidos por la UNESCO, reconocidos como los cuatro pilares de la educación. Posteriormente, se habla de la educación basada en competencias, término que se traslada del ámbito laboral al educativo, mencionando las competencias que se desarrollan en este nivel educativo y cómo se caracteriza un sujeto matemáticamente competente, partiendo de las ideas de Ma. del Carmen Chamorro. Por supuesto no se podía dejar de lado la parte normativa de la educación matemática, por lo tanto, al final del capítulo se encuentran los planteamientos teóricos metodológicos del Plan y Programa de estudio de la educación primaria, particularmente lo que propone el programa de la asignatura de matemáticas.

El tercer capítulo “La planeación escolar en la educación matemática” hace referencia a la planeación didáctica de las estrategias para el aprendizaje de las operaciones básicas. Se inicia por identificar a los actores que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje, la función de cada uno de ellos y la correlación que existe entre los mismos. El tercer apartado hace referencia a la función de la planeación docente dentro del proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas. En este sentido se hace hincapié en la unidad didáctica y los elementos que la integran: objetivos, actividades, recursos, espacio – tiempo, evaluación. También, se caracterizan aspectos de la didáctica y evaluación de las matemáticas.

El cuarto capítulo comprende la parte metodológica de la investigación, inicia con la delimitación del enfoque, que en este caso es cuantitativo no experimental, ya que se busca analizar estadísticamente los datos obtenidos de una muestra y llegar a realizar generalidades en torno a la forma en que los docentes organizan las actividades didácticas para la asignatura de matemáticas en la escuela primaria. El tipo de investigación es transversal que consiste en “la recolección de datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado”.⁸

Los diseños transversales se dividen en tres: exploratorios, descriptivos y correlacionales-causales. Evidentemente el estudio se centra en el diseño transversal descriptivo “...tiene como objetivo indagar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población. El procedimiento consiste en ubicar en una o diversas variables a un grupo de personas (...) y así proporcionar su descripción”.⁹

El plan de trabajo conformado por la definición de las variables; las características de la muestra, profesores frente a grupo de 3° y 4° grado de primaria; la parte de

⁸ Hernández Sampieri, Roberto (2006). *Metodología de investigación*. Cuarta edición. Mc Graw Hill. México, p. 208

⁹ *Íbidem*, p. 210

recolección de los datos, elaboración y aplicación del instrumento y la codificación de los resultados, a través de tablas y gráficas. El análisis de los resultados está organizado por categorías de análisis, las cuales son: proceso de planeación referente a cómo y cuándo planea, estrategias didácticas, recursos didácticos utilizados, aprendizaje de operaciones básicas y evaluación.

Finalmente, se establecen dentro de las conclusiones algunas reflexiones en torno a la importancia de la planeación dentro del proceso educativo, así como algunas propuestas para el diseño de una planeación didáctica que permitan el gusto y comprensión de los contenidos matemáticos en la escuela primaria.

CAPÍTULO PRIMERO

EL DEVENIR HISTORICO DE LAS MATEMÁTICAS

Las matemáticas han constituido un universo abstracto, extraño, lejano y es considerado sólo patrimonio para los genios. Un mundo alejado de la realidad de cada época de hombres con una existencia independiente de la historia. “El conocimiento de la historia proporciona una visión dinámica de la evolución de las matemáticas. Se puede prever la motivación de las ideas y desarrollo en el inicio. Ahí es donde se pueden buscar las ideas originales en toda su sencillez y originalidad.”¹⁰ El proceso histórico de las ideas matemáticas nos permite comprender el impacto profundo de conceptualizaciones, descubrimientos y aprendizajes proporcionados para la humanidad a lo largo de su historia.

El transcurrir del tiempo se ha pensado que las matemáticas es una ciencia que tiene su origen en la abstracción pura y que su razón de ser está fundamentada en ella misma. No obstante, “... la existencia y razón de ser de cualquier disciplina científica es producto de las necesidades que el hombre ha tenido desde épocas remotas y el uso que le ha dado para su beneficio.”¹¹ Y la matemática no es la excepción; a lo largo de la historia ha desarrollado y dejado a la humanidad un sin fin de conocimientos que han transformado la operación y visión del mundo. Las matemáticas es un área del conocimiento que forma parte de la vida cotidiana del ser humano; es tan antigua como la propia humanidad, de acuerdo con Felipe Popoca¹², el hombre de las primeras civilizaciones tuvo necesidades concretas que lo condujeron al uso y desarrollo de varias disciplinas científicas y actividades técnicas que necesariamente requerían del uso de las matemáticas. Tal fue el caso de Babilonia y Egipto donde se tuvo la necesidad de contabilizar los prisioneros de guerra, distribuirlos posteriormente como esclavos para tomarlos

¹⁰ Pérez, Daniel Gil. *La enseñanza de las ciencias y la matemática*. Ed. Popular.

¹¹ Popoca, Felipe. *La matemática: ciencia de descubrimiento, verdad y lucha*. Revista de 6 a 10, Año 1 No. 2. Escuela Normal Superior de México, 1990, p. 28

¹² *Ibidem*, pp. 29-31

como mano de obra en la construcción de monumentos, templos y palacios.

En la producción agrícola se tuvo la necesidad de calendarizar los ciclos agrícolas para conocer las temporadas adecuadas para cosechar. En el arte, por ejemplo, el uso de las matemáticas estuvo presente en las obras de arquitectura como fue el caso del zigurat en Babilonia o las pirámides de diferentes tipos construidas en Egipto. En el aspecto Bélico las matemáticas han estado presente, ya sea para construir fortificaciones, instrumentos de guerra, naves, carros o máquinas para el combate. En cuanto al comercio las matemáticas estuvieron presentes en la creación de nuevas rutas comerciales, en la transacción mercantil de los productos, en los cambios de moneda de distinto valor, en los complejos sistemas de pesas y medidas para usar y comercializar mercancías.

Lo anterior demuestra que “...la matemática es una ciencia producto de las necesidades concretas que al hombre se han plateado en su devenir histórico y que no es una ciencia abstracta con relación a las necesidades sociales, sino todo lo contrario...”¹³ es la ciencia concreta que estudia las propiedades de los números, las figuras, los símbolos y sus relaciones. Es una ciencia indispensable para comprender y planear el mundo que nos rodea y que cada vez se va infiltrando en todas las disciplinas, enriqueciéndose y enriqueciéndolas con ideas nuevas.

Desde las primeras civilizaciones hasta nuestros días, las matemáticas han tenido un impacto profundo en la humanidad al proporcionarle descubrimientos y aprendizajes que han favorecido el desarrollo en diversos ámbitos de la sociedad, como: el económico, el científico, el tecnológico, entre otros; gracias a que el hombre ha tenido que organizar sus ideas, asumiendo que el pensamiento matemático se desarrolla a partir de una estructura mental con conocimientos y habilidades que nos permitan resolver problemas concretos; es decir, es una red conceptual que forma estructuras de pensamiento articulado. Por ello, a lo largo

¹³ Íbidem, p. 33

de este capítulo se observa que en cualquier momento histórico las ideas matemáticas que se han desarrollado han pretendido responder a los problemas concretos de cada época.

Origen y enseñanza de las matemáticas.

Las matemáticas se desarrollaron en Grecia a lo largo de los siglos VII y VI antes de Cristo una vez que los griegos formalizaron y dieron uniformidad a su alfabeto, estos inicios forman parte de lo que hoy conocemos como parte de esta disciplina, aunque los historiadores modernos admiten que nuestros conocimientos sobre la ciencia de esa época carecen de un sólido fundamento. En este sentido, es casi seguro que las anécdotas e historias referentes a las dos figuras cimeras de la matemática primitiva, *Tales de Mileto* (hacia 624-548 A. C.) y *Pitágoras de Samos* (alrededor de 580-500 A. C.) De lo que parece no haber duda es que el saber matemático comúnmente atribuido a los primeros griegos era ya conocido por *los egipcios y los babilonios* siglos antes. Sin embargo, los griegos que se asentaron de extremo a extremo en la región mediterránea, desempeñaron un papel fundamental en la conservación, enriquecimiento y difusión de ese conocimiento.¹⁴

Una de sus primeras y principales aportaciones fue el saber utilizar la abstracción, la recta había dejado de ser una cuerda tensa y un rectángulo no era ya el contorno de una parcela. Los filósofos griegos fueron los primeros en darse cuenta de que un enunciado matemático debía de ser demostrado mediante deducción lógica a partir de ciertos hechos fundamentales llamados axiomas. Hasta entonces, las demostraciones matemáticas se habían realizado a partir de la experimentación. El hecho de haber comprendido que una proposición matemática no quedaba demostrada exhibiendo un número suficientemente amplio de casos en los que se verificaba, supuso un progreso de la máxima trascendencia en la historia de la ciencia en general y de las matemáticas en particular, el hombre en

¹⁴ <http://www.historiadematematicas.mx>

diferentes épocas ha tenido que dominar y perfeccionar para facilitar sus actividades de acuerdo a su cultura.

Tal es el caso de la sociedad en la prehistoria caracterizada por la caza, la agricultura y un comercio rudimentario, manifestaron interés por el número y la geometría empírica. Este comienzo de las matemáticas fue originado por las necesidades de su vida social y económica. Los hombres primitivos desarrollaron sistemas de numeración de tipo aditivo no posicional que les permitían efectuar cálculos con números naturales. La geometría empírica del hombre primitivo se reduce a algunas reglas para medir longitudes y volúmenes.¹⁵

En la época de las matemáticas babilónicas se basan en un sistema de numeración posicional mixto (base 10 y 60) por lo que llegaron a ser hábiles calculadores con un gran número de tablas numéricas, consiguieron resolver un conjunto variado de ecuaciones algebraicas, desarrollaron algunos elementos de geometría y teoría de números. Con respecto a la geometría, estaban familiarizados con el teorema de Pitágoras, el área del triángulo y del trapecio, el área del círculo $\pi \approx 3$, los volúmenes del prisma y del cilindro, el teorema de Tales de Mileto.¹⁶

La matemática egipcia es empírica, sus conocimientos se basan en 2 documentos: el [papiro de Moscú](#), y el [papiro Rhind](#) (el primero se encuentra en un museo de la ciudad de Moscú y el segundo en el Museo Británico de Londres). Los papiros están compuestos de planteamientos de problemas y su solución. En cuanto al sistema de numeración no se puede hablar de uno sólo, puesto que se encuentran dos: el sistema jeroglífico y el sistema hierático. El primero es un sistema de numeración de base diez, no posicional, en el que el principio aditivo determina la disposición de los símbolos. La utilización de este principio permite expresar cualquier número, cada símbolo se repite las veces que sea necesario.

¹⁵ Collette, Jean-Paul. *Historia de las matemáticas I.* Siglo XXI, México, 2003, pp. 16 - 17

¹⁶ *Íbidem*, pp. 34 - 35

El sistema hierático es decimal, pero el principio de repetición del sistema jeroglífico es sustituido por la introducción de signos especiales.¹⁷

La estructura de la aritmética egipcia se basa en dos principios operacionales. El primero es inherente a su capacidad para multiplicar y dividir por 2, el segundo a su capacidad para calcular los dos tercios de cualquier número entero o fraccionario. La multiplicación de dos enteros se efectuaba mediante operaciones sucesivas de desdoblamiento que depende del hecho de que cualquier número puede expresarse como una suma de potencias de 2. El principio de desdoblamiento utilizado en la multiplicación y la división elimina la necesidad de aprender tablas de multiplicación y facilita el empleo del ábaco para calcular y contar rápidamente.

Respecto a la matemática de los griegos (época que duró cerca de mil años), les debemos dos aportaciones importantes en la historia de las matemáticas: la idea de la demostración deductiva, con su creatividad en el razonamiento lógico y la convicción de que el mundo físico podía ser descrito en términos matemáticos: el número es el lenguaje de la ciencia.¹⁸

En la Antigua Civilización China¹⁹ el sistema de numeración es el decimal jeroglífico. Las reglas de las operaciones son las habituales, aunque destaca como singularidad, que en la división de fracciones se exige la previa reducción de éstas a común denominador. Dieron por sentado la existencia de números negativos, aunque nunca los aceptaron como solución a una ecuación. Inventaron el "tablero de cálculo", artilugio consistente en una colección de palillos de bambú de dos colores (un color para expresar los números positivos y otro para los negativos) y que podría ser considerado como una especie de ábaco primitivo.

Las matemáticas en el periodo barroco. La época de la Ilustración, transcurrida

¹⁷ Íbidem, p. 42-44

¹⁸ Ortiz, Francisca. *Matemática, estrategias de enseñanza aprendizaje*. Ed. Pax México.

¹⁹ <http://almez.pntic.mec.es/~agos0000/>

entre 1600 y 1800, fue testigo del nacimiento de las matemáticas modernas, en el sentido general. Comenzando con las contribuciones de Descartes y Newton, esta época pudo contemplar simultáneamente el renacimiento de la ciencia moderna y en ella empezaron a esbozarse los conceptos de número, de forma y de continuidad.

En las matemáticas del siglo XIX, época comprendida entre 1800 y 1870, se caracteriza fundamentalmente por la explotación de los descubrimientos del siglo XVIII y su aplicación a las ciencias: mecánica, física, geodesia y astronomía.

A partir de lo anterior, las matemáticas son el producto de una serie de épocas y del trabajo de generaciones. A pesar de sus transformaciones, sus ideas y resultados son preservados en la transición de una época a otra. Su desarrollo no es simplemente una acumulación de nuevas teorías, sino que incluye cambios cualitativos esenciales. La acumulación de resultados dentro de las matemáticas necesariamente conduce hacia el ascenso a nuevos niveles de abstracción y nuevas generalizaciones de conceptos. Por ejemplo, el Sistema de Numeración que de un periodo a otro se fue modificando.

Sistemas de Numeración

El concepto de número surge como consecuencia de la necesidad práctica de contar objetos. Cuando los hombres empezaron con dicha actividad usaron los dedos, marcas en bastones, nudos en cuerdas y algunas otras formas para ir pasando de un número al siguiente. A medida que la cantidad crece se hace necesario un sistema de representación práctico. En diferentes partes del mundo y en distintas épocas se llegó a la misma solución, cuando se alcanza un determinado número se hace una marca distinta que los representa a todos ellos. Este número es la base. Se sigue añadiendo unidades hasta que se vuelve a alcanzar por segunda vez el número anterior y se añade otra marca de la segunda clase. Cuando se alcanza un número determinado (que puede ser diferente del

anterior constituyendo la base auxiliar) de estas unidades de segundo orden, las decenas en caso de base 10, se añade una de tercer orden y así sucesivamente.²⁰ Con el paso del tiempo se desarrollaron diversos sistemas de numeración como: los aditivos, entre los que destacan el egipcio y el griego; los híbridos como es el chino; los posicionales, como son el babilónico y el maya. Debido a la gran importancia que éstos representan en la matemática actual se describen las características principales de algunos de ellos.

Sistema de Numeración Aditivo egipcio

La cultura egipcia se desarrolló hacia el año 3000 a. c., en el antiguo Valle del Nilo. La civilización egipcia creó un sistema de escritura llamado jeroglífico y un sistema de numeración que era netamente de base diez.

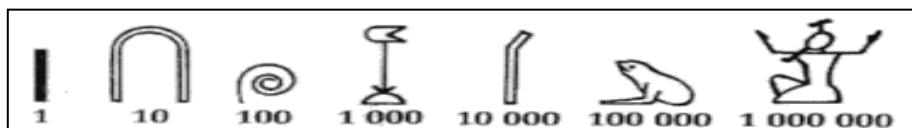


Figura 1 Representación simbólica del Sistema de Numeración Egipcio base 10

El número representado por un conjunto particular se encontraba sumando los valores de cada uno de los símbolos representados. Si un símbolo debía de escribirse más de cuatro veces, economizaban el espacio al escribir los símbolos en dos o más filas.

El sentido de la numeración podía ser de izquierda a derecha o viceversa. El símbolo mayor en la mayoría de los casos se escribía junto a uno de menor grado aunque es un sistema de base diez no era posicional como el nuestro.

²⁰ . <http://www.sistemadenumeracion.edu.mx>

Sistema de Numeración Aditivo griego

El primer sistema de numeración griego se desarrolló hacia el 600 a. c. Era un sistema de base decimal que usaba símbolos para representar cantidades. El uso se establecía en una serie de representaciones según la necesidad, dando como origen el principio de las numeraciones aditivas (Figura 2).

I	∏	Δ	∏ ^Δ	H	∏ ^H	X	∏ ^X	M
1	5	10	50	100	500	1000	5000	10000
XXX∏ HH ΔΔΔ ∏II								
3000 + 500 + 200 + 30 + 5 + 2 = 3737								

Figura 2 Sistema de Numeración Griega

Para representar la unidad y los números hasta el 4 se usaban trazos verticales, por ejemplo, IIII. Para el 5, 10 y 100 las letras correspondientes a la inicial de la palabra cinco (pente), diez (deka) y mil (khiloi). Por este motivo se llama a este sistema acrofónico. Los símbolos de 50, 500 y 5000 se obtienen añadiendo el signo de 10, 100 y 1000 al de 5, usando un principio multiplicativo. Progresivamente este sistema ático fue reemplazado por el jónico, que empleaba las 24 letras del alfabeto griego junto con algunos otros símbolos.

Sistema de Numeración Híbrido chino

La forma clásica de escritura de los números en China se empezó a usar aproximadamente desde el 1500 a. c. Es un sistema decimal estricto que usa las unidades y las distintas potencias de 10. Utiliza los ideogramas de la figura 3 y la combinación de los números hasta el diez con la decena, centena, millar y decena de millar, según el principio multiplicativo a representar 50, 700 ó 3000.

1	一	5	五	8	八	100	百
2	二	6	六	9	九	1 000	千
3	三	7	七	10	十	10 000	万
4	四						

Figura 3 Sistema de Numeración Chino

Sistema de Numeración Posicional babilónico

La civilización babilónica se desarrolló hacia el año 2000 a. c. entre los ríos Tigris y Éufrates. La escritura en Babilonia se hacía sobre pequeñas tablas de arcilla, se producían caracteres en forma de cuña (Figura 4ª).



Figura 4ª Sistema de Numeración Babilónico

El símbolo representante de uno era la cuña sencilla que podía repetirse nueve veces, el símbolo representativo del diez (Figura 4b) era la misma cuña, pero rotada 90° en el sentido de las manecillas del reloj como si fuese una punta de flecha. Estos símbolos se repetían y se sumaban como en el sistema egipcio.



Figura 4b Representación simbólica de números mayores a 10

Los números que rebasan las tres cifras podían ser representados por múltiplos de un millar. Este sistema es acompañado por un sistema sexagesimal, los números menores a sesenta se escribían como el sistema decimal ya descrito; el

número sesenta se representaba nuevamente con el símbolo para el uno y con los múltiplos del mismo se iniciaba otra vez el conteo.²¹

Sistema de Numeración Posicional maya

Esta cultura se desarrolló al sur de México y en Centro América, su sistema era posicional, vigesimal aquí ya existía el cero y se hacía uso del mismo, los símbolos son los siguientes:

0		11	
1		12	
2		13	
3		14	
4		15	
5		20	
6			
7			
8			
9			
10			
	26		400
		8 000	8 126

Figura 5 Sistema de Numeración Maya

Los mayas idearon un sistema de base 20 con el 5 como base auxiliar. La unidad se representaba por un punto. Dos, tres y cuatro puntos servían para 2, 3 y 4. El 5 era una línea horizontal, a la que se añadían los puntos necesarios para representar 6, 7, 8 y 9. Para el 10 se usaban dos rayas, de la misma forma se continúa hasta el 19, con cuatro líneas. Cada punto representa una unidad, cada barra equivale a cinco unidades y el número veinte se representa por medio de un ojo al igual que el cero.

Con base en lo anterior nos atrevemos a afirmar que las matemáticas son un conjunto de conocimientos en evolución continua y que en dicha evolución desempeña a menudo, la necesidad de resolver determinados problemas

²¹ Ibidem

prácticos o internos a las propias matemáticas. Por lo que en la actualidad, “Las matemáticas constituyen el almacén sobre el que se construyen los modelos científicos, toman parte en el proceso de modelización de la realidad y en muchas ocasiones han servido como medio de validación de estos modelos.”²²

La matemática como ciencia

Las aplicaciones matemáticas tienen una fuerte presencia en nuestro entorno. Ciertamente, como ciencia constituida, “...las matemáticas se caracterizan por su precisión, por su carácter formal y abstracto, por su naturaleza deductiva y por su organización a menudo axiomática.”²³ Sin embargo, tanto en la génesis histórica como en su apropiación individual por los alumnos, la construcción del conocimiento matemático es inseparable de la actividad concreta sobre los objetos, de la intuición, de las aproximaciones inductivas activadas por la realización de tareas y la resolución de problemas particulares. La experiencia y comprensión de las nociones, propiedades y relaciones matemáticas a partir de la actividad real es, al mismo tiempo, un paso previo a la formalización. Una condición necesaria para interpretar y utilizar correctamente las posibilidades que encierra dicha formalización. Es así que “La ciencia matemática tiene rasgos característicos: su abstracción, su precisión, su rigor lógico, su carácter irrefutable de sus conclusiones y finalmente el campo excepcionalmente amplio de sus aplicaciones.”²⁴ Sin olvidar que la abstracción de sus conceptos, sus resultados, su origen y aplicabilidad son situaciones del mundo real.

Las necesidades del hombre por conocer, dominar y sobrevivir en el medio que le rodea a hecho que “las matemáticas, como el resto de las disciplinas científicas, aglutin[e]n un conjunto de conocimientos con unas características propias y una

²² Rodino Juan, Batanero Carmen y Font Vicenc. “Fundamentos de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas para maestros”. *Matemáticas y su didáctica para Maestros.* Edición Febrero, Granada, 2003, p. 18

²³ *Íbidem*, p. 24

²⁴ Caballero, Froylán. “Visión general de la matemática. Rasgos característicos de la matemática”. *Antología para el Módulo 2: Didáctica de la matemática en la época de la globalización económica.* UPN, 2006, p. 1

determinada estructura y organización internas.”²⁵ Dicha estructura interna está clasificada en ramas con un campo de estudio delimitado, algunas de ellas: la aritmética, el álgebra y la geometría, que a continuación se describen.

Aritmética. “Es de origen muy remoto, se cree que nació en la India. Estudia la cantidad representada por los números, se ocupa del cálculo por medio de los números y expone las propiedades comunes a todos ellos. Consta de dos partes: la primer son las construcciones o formas de combinar los números, la otra parte se refiere a las comparaciones o formas de establece sus relaciones.”²⁶

Álgebra. “Es la parte de las matemáticas que trata de la cantidad considerada en general, sirviéndose para representarla de letras u otros signos especiales. Esta rama de la matemática no es de fácil definición. Históricamente, el álgebra aparece vinculada con problemas numéricos cuya solución sólo se logra mediante determinadas combinaciones de las operaciones aritméticas.”²⁷

Geometría. “Su origen se atribuye a la necesidad de mediar las tierras de labranza después de la crecida del Nilo. Pero sin duda, no fue solamente la medida de la tierra el origen de los conocimientos geométricos: la necesidad de comparar las áreas y volúmenes de figuras simples, de construcción de canales y edificios; las figuras decorativas; los movimientos de los astros, han contribuido al nacimiento de esas reglas y propiedades geométricas.”²⁸

Actualmente, el aprendizaje de las matemáticas promueve el desarrollo de estructuras del pensamiento matemático; el cual se desarrolla, además de las tres ramas antes descritas, a través de procesos de medida, pensamiento probabilístico y análisis de la información, con la estadística. Todas las ramas de la matemática están interrelacionadas entre sí.

²⁵ Rodino Juan, op. cit., p. 24

²⁶ *La Biblia de las Matemáticas.* _ IMPRELIBROS, S.A, Colombia, 2001, p. VII

²⁷ Idem.

²⁸ Idem.

Medición: significa determinar una magnitud (longitud, perímetro, área, volumen, peso, tiempo, temperatura y ángulos) comparándola con la unidad a través de estrategias como la estimación, iteración, comparación, clasificación y seriación, hasta llegar a las unidades de medida correspondientes a cada magnitud.

Probabilidad: proporciona un modo de medir la incertidumbre y construye la noción de azar, así como la intuición, la combinación y la introducción al lenguaje probabilístico.

Estadística: se centra en el desarrollo de un pensamiento crítico a través de la organización y análisis de la información en la toma de decisiones e inferencias.

La enseñanza de las matemáticas como ciencia

La enseñanza en general y la de las matemáticas en particular son asuntos de gran importancia para la sociedad contemporánea, "... las sociedades han conformado instituciones con el objeto de incorporar a las matemáticas y a la ciencia en la cultura de la sociedad con la clara intención de favorecer entre la población una visión científica del mundo."²⁹ Sin embargo, no es difícil encontrar, entre la mayor parte de la población, expresiones referentes a que la actividad matemática no es una actividad sencilla de abordar.

Desafortunadamente, se considera que sólo pueden acceder a ella personas con capacidades intelectuales superiores a las de la población común, niños y adultos en ocasiones se autodenominan no aptos para las matemáticas, algunos de ellos adquieren una fobia de por vida que a nadie parece incomodar y peor aún, tratan de evitar el contacto con ésta. Quizás porque las matemáticas se ven estrictamente como una ciencia formal, exacta y no como una actividad humana, o bien en procesos escolares se engendran la fobia y distracción de las

²⁹ Cantoral Ricardo y Farfan Rosa María. *Matemática Educativa: una visión de su evolución*. Revista Latinoamericana de investigación en Matemática Educativa. Vol. 6 N. 1, marzo, México, 2003, p. 28

matemáticas, la enseñanza de las matemáticas corresponden a una pregunta ¿cómo se enseñan en la escuela primaria? Se crea la necesidad de explicar para que sirven, por qué la inversión de las matemáticas, la importancia de cada una de sus partes, complementan el universo de las ciencias o cada parte responde a las necesidades de explicar el comportamiento del ser humano y la rectificación de que la ciencia matemática sirve para la misma comprensión de los fenómenos de comportamiento del pensamiento y la explicación así misma.

En la actualidad la enseñanza de las matemáticas, dentro de la educación básica, se ha ido modificando, debido a que la escuela tradicional se caracterizó como bancaria³⁰ y el estudiante era considerado un depósito para ser llenado de conocimientos, en los mejores casos se definía como transmisión de los mismos por parte del maestro. Las críticas a la escuela tradicional están encaminadas a la disfunción social no sólo de las matemáticas sino a la escuela en su conjunto y a su transmisión de los conocimientos, además la crítica hace énfasis no sólo al comportamiento del estudiante sino del docente y su estilo de enseñanza, termina por encontrar la función de las matemáticas, para ello el niño tiene que construir su conocimiento en una relación activa con el objeto de estudio y no sólo ser receptor.

El niño al llegar a la escuela lleva consigo conocimientos matemáticos previos a partir de experiencias cotidianas; es posible que la escuela sea capaz de crear los medios didácticos concretos para que el niño perfeccione su aprendizaje.³¹ Es decir, la tendencia es hacer "...hincapié en la transmisión de los procesos de pensamiento propios de la matemática que en la mera transferencia de contenidos. La matemática es saber hacer, una ciencia en la que el método claramente predomina sobre el contenido. Por ello, se concede una gran

³⁰ Freire, Paulo. *Pedagogía del oprimido*. 53ª. Edición, Siglo XXI, México, 2000.

³¹ David Block y Alcibíades Papacostas. Rev. *Cero en conducta*, año 1 No. 4. México, p. 13 s– 23.

importancia al estudio de las cuestiones (...) que se refieren a los procesos mentales de resolución de problemas.”³²

La crítica implacable a la escuela tradicional conllevó a la revolución de la enseñanza, no sólo al pensamiento del hombre sino a la búsqueda de la creatividad y la diversidad para la construcción del conocimiento; los procesos de enseñanza de las matemáticas abrieron la posibilidad de buscar enfoques diversos, así como las teorías de la cognición abrieron al individuo una capacidad esencial de aprender.³³

Para los conductistas, por ejemplo, los aprendizajes están regidos por una serie de leyes generales que pueden ser descubiertas a partir de hechos observables. “El aprendizaje está definido como la modificación de la conducta por la experiencia y el estudio del aprendizaje como la ciencia del comportamiento. El conductismo se instauró como una propuesta metodológica, inspirada en el paradigma positivista de la física clásica, el conductismo propuso un modelo de aprendizaje de tipo asociativo: Estimulo - Respuesta.”³⁴

Thorndike, matemático conductista, plantea lo que denominó la ley del efecto, que consiste en realizar una conexión modificable entre una situación y una respuesta, dicha conexión está acompañada o seguida de un estado de cosas satisfactorio. Para este autor la conducta humana consiste en estímulos (sucesos exteriores a la persona) y en respuestas (lo que hacía la gente como reacción a dichos sucesos exteriores); cuando se daba una respuesta determinada seguida de una recompensa, este llamado estímulo, constituye un vínculo o asociación entre el hacer y el pensar del sujeto, actividades que van normando la conducta del niño así como el criterio y para todo exige estímulo (premio). El efecto en la conducta del niño se forma al calor de la recompensa, creando un hábito en el cual se hace

³² Guzman Miguel. *Enseñanza de las ciencias y la matemática*. Revista Iberoamericana de Educación N.º 43, 2007 p. 27

³³ Moreno, Luis. *Aprendizaje, matemáticas y tecnología. Una visión integral para el maestro*. Aula XXI Santillana. México, p. 29

³⁴ Idem.

manifiesto para el resto de su vida, no conformes con esto se intenta dar una explicación al efecto generado por el patrón de conducta.

La ley del efecto sugiere que uno de los medios importantes del aprendizaje humano era la práctica seguida de recompensas. El aprendizaje consistía en establecer y reforzar las asociaciones necesarias, crear vínculos con base a repeticiones de pares de estímulo-respuesta; el profesor necesita descubrir y formular el conjunto de vínculos que conforman en este caso la aritmética.

Según Thorndike, un buen sistema de ejercicios y de práctica requiere de vínculos programados, para que los más importantes se practiquen con más frecuencia y los menores en importancia sean ejercitados con menos frecuencia. Sin embargo, no toda la aritmética se puede traducir a estímulos y respuestas de manera sencilla, algunos aspectos requieren de operaciones largas y estas fueron explicadas como un sistema organizado cooperativo de vínculos. A manera de resumen, su contribución a la psicología de las matemáticas consistió en centrar la atención sobre el contenido del aprendizaje y hacerlo además en el contexto de un contenido determinado.³⁵

Por el contrario, William Brownell establece que la teoría de los vínculos no tomaba en cuenta las diferencias cualitativas entre los cálculos de los niños y de los adultos, no era suficiente adquirir velocidad y precisión en los procedimientos sino tener la capacidad de pensar en forma cuantitativa. Para practicar con éxito el pensamiento cuantitativo hay que disponer de un fondo de significados, no de una gran colección de “respuestas automáticas”... Los ejercicios no sirven para desarrollar los significados. La repetición no lleva a la comprensión. La comprensión no requiere de repeticiones entonces ¿qué hacer para que las matemáticas se han comprendidas por los niños que cursar la primaria?

³⁵ Resnick, Lauren B. y Ford, Wendy W. *La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos*. Paidós. España, 1990. pp. 5 - 8

Los primeros intentos en otorgar una carga de significados a la enseñanza de las matemáticas se centraron en presentar las habilidades y los conceptos aritméticos como ejercicios prácticos que se relacionaban con la vida diaria,³⁶ un sistema de relaciones con la vivencia y las matemáticas, para el niño adquiere significación lo enseñado en la escuela. Con ello comienza a valorar la idea del aprendizaje significativo. “La significatividad de la enseñanza no sólo dependería de la relevancia de las habilidades de cálculo en las tareas de la vida real, también de la medida en que se encuadrara en la integridad del contenido de las matemáticas.”³⁷ Si partimos que se aprende por necesidad, la vida está integrada por un sistema de significaciones no sólo prácticos, sino que dan respuestas a aspectos no resueltos en la escuela, porque éstas no sólo estimulan a las habilidades sino que hacen a la vida práctica con un conjunto de acciones no vistas desde los procesos matemáticos.

La enseñanza de las matemáticas se centraría en las estructuras mentales, donde el niño comprenda lo que aprende, pero esta comprensión radica en la solución de su vida cotidiana, se hace práctica porque satisface necesidades. El reto para la escuela y profesores va más allá del discurso “de contextualizar los contenidos”, buscar una metodología capaz de coordinar los estilos de aprendizaje, las condiciones económicas en las cuales se debaten no sólo las instituciones escolares, las familias y las del propio profesor, este último consciente de sus limitaciones técnicas y económicas para encontrar los materiales didácticos adecuados posibles para mejorar el proceso enseñanza – aprendizaje.

Para diseñar la metodología requiere no sólo conocer los estilos de aprendizaje, los contenidos, también conocer al grupo, para ello es conveniente acompañar con un diagnóstico integral que permita arrojar información fehaciente para integrar una propuesta y ésta sea centrada en el niño no en el proceso. El diagnóstico integral, intencionado para la obtención de información en el cómo aprende, con

³⁶ Trafton. En Resnick, Lauren B. y Ford, Wendy W . *La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos*. Paidós. España, 1990. p. 123

³⁷ *Ibidem*, p. 124

qué aprende, qué actividades realiza por sí sólo, niveles de ayuda, maduración y nivel de corresponsabilidad. Para ello, hay que utilizar métodos de enseñanza que permitan a los niños descubrir por sí mismos ciertas generalidades y principios. Impulsar un aprendizaje por comprensión. Una enseñanza que haga hincapié en las estructuras básicas de los procedimientos y los conceptos matemáticos que respondiese a las ricas capacidades intelectuales del niño. En este sentido, Piaget propone una perspectiva del aprendizaje infantil, donde el niño pasa a ocupar el centro del aprendizaje, ya que se hace énfasis en las capacidades cognoscitivas del niño que le permiten comprender las situaciones de aprendizaje que se le presentan.

A partir de las críticas hechas a la enseñanza de las matemáticas, por consecuencia la metodología para enseñarla ha tenido algunas variaciones, principalmente se ha descargado al profesor, con la idea de resolver problemas sociales y en los cuales implique la aplicación de las matemáticas como formas de involucrar una asignatura con posibilidades de transformar los resultados hasta hoy no aceptables por la sociedad (alto índice de reprobación y su alto disgusto por la población infantil). “La enseñanza a través de la resolución de problemas es actualmente el método más invocado para poner en práctica el principio general de aprendizaje activo...”³⁸ La enseñanza por resolución de problemas hace el énfasis en los procesos de pensamiento, de aprendizaje y la adquisición de los contenidos matemáticos, cuya valoración garantiza una oportunidad para el aprendizaje, esta como campo de operaciones, privilegiada para la tarea de hacerse con formas de pensamiento eficaces.

Si bien es cierto con el paso del tiempo se ha prestado mayor atención a la resolución de problemas y a su vez, al papel activo del alumno en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, sería interesante analizar de qué manera se han utilizado los problemas dentro del salón de clases.

³⁸ Guzman, Miguel. op. cit., p. 34

Tradicionalmente la forma de presentación un problema de un tema matemático determinado, consistía en explicar el contenido por parte del profesor a través de ejemplos, el alumno por su parte realiza una serie de ejercicios sencillos similares e incrementando el nivel de complejidad de los mismos y finalmente plantear un problema donde se apliquen parte de lo ejercitado. Metodología que termina siendo mecánica en la que el niño aprende contenidos aislados y sin aplicabilidad en su contexto.

Una metodología de trabajo basada en problemas debe considerar que “El eje principal ha de ser la propia actividad dirigida con tino por el profesor, (...) Se trata de armonizar adecuadamente las dos componentes que lo integran, la componente heurística, es decir la atención a los procesos de pensamiento y los contenidos específicos del pensamiento matemático.”³⁹

Un ejemplo de aplicación de la resolución de problemas para el aprendizaje de las matemáticas, contraria a la enseñanza tradicional, es partir de una propuesta de una situación problema de la que surge el tema, manipulación autónoma por parte de los estudiantes, familiarización con la situación y sus dificultades, elaboración de estrategias posibles, ensayos diversos por los estudiantes, elección de estrategias, abordaje y resolución de los problemas, reflexión sobre el proceso, establecimiento de generalidades, planteamiento de nuevos problemas y posible transferencia de método o ideas. De esta manera el alumno pone en juego sus conocimientos previos y el docente a través de su orientación corrige e incrementa sus conocimientos y habilidades, además de mostrar al estudiante la funcionalidad de las matemáticas.

Si el pensamiento es centrado en el niño, este adquiere importancia para las formas de la actuación, en ella es posible considerar los siguientes presupuestos:

 Manipular los objetos matemáticos.

³⁹ Íbidem, pp. 36 - 37

- ▣ Activar su propia capacidad mental.
- ▣ Ejercitar su creatividad.
- ▣ Reflexionar sobre su propio proceso de pensamiento a fin de mejorarlo conscientemente.
- ▣ Hacer transferencias de estas actividades a otros aspectos de su trabajo mental, de ser posible.
- ▣ Adquirir confianza en sí mismo.
- ▣ Divertirse con su propia actividad mental.
- ▣ Preparar para otros problemas de la ciencia y, posiblemente, de su vida cotidiana.
- ▣ Preparar para los nuevos retos de la tecnología y de la ciencia.

Una de las ramas de las matemáticas y de mayor uso en la escuela primaria, es la aritmética, su uso implica cálculos mentales internos, los cuales no requieren del uso del papel y lápiz, forma la base para la incursión de las operaciones básicas, hay una combinación de la cotidianidad con el uso y aplicación del número; este último adquiere significación para la vida, se rebasa al símbolo y este se relaciona con los objetos; por lo tanto la aritmética, "...cuyo significado determina el "arte de calcular" deriva del adjetivo griego "aritmética", formado a partir del sustantivo "arithmos", que significa "número". El adjetivo modifica el nombre "techne" (arte, técnica), que aquí se sobreentiende."⁴⁰

La aritmética es la parte fundamental de las matemáticas relacionada con la parte cuantitativa concreta; para algunos considerada como la parte abstracta determinada por las relaciones. Es decir, no surge del pensamiento puro, sino que es reflejo de propiedades definidas de las cosas reales; es esta la que interviene en la creación del número de manera concreta.

"Un número es la clase formada por todos los conjuntos que tienen la misma propiedad numérica y que ocupa un rango en una serie, considerada a partir de la

⁴⁰ Caballero Ramos, Froylan. Op. cit., p. 11

propiedad numérica”.⁴¹ Para llegar a esta conclusión del concepto de número, fue necesario comparar de manera repetida colecciones de objetos (como en la época antigua) y establecer “...una propiedad de las colecciones de objetos es común a todas las colecciones cuyos objetos pueden ponerse en correspondencia biunívoca unos con otros y que es diferente en aquellas colecciones para la cuales tal correspondencia es imposible.”⁴² Esto muestra que los números no aparecieron como entidades aisladas, sino como un sistema que resolvía problemas de propiedades capitalistas, una relación de lo abstracto a lo concreto con propiedades similares, pero al fin soluciones a problemas concretos de conteo.

La relación que se establece entre el número y los objetos, se rebasa estableciendo un nuevo sistema de relación entre los propios números, estas son las operaciones que aparecen como reflejo de las relaciones entre los objetos concretos. Como se ha mencionado en apartados anteriores el hombre ha observado elementos cuantitativos en la naturaleza, y se ha preocupado por realizar acciones internalizadas y sistematizadas que le permiten comprender su realidad. Por lo tanto, se afirma que “Las acciones del hombre son operaciones en tanto movimiento o cambio que concluye en un acto. Las operaciones entonces son las expresiones, mediante actos, de las potencias o capacidades humanas.”⁴³

Uno de los contenidos básicos del pensamiento matemático son los algoritmos para la adición, sustracción, multiplicación y división como un elemento base para la resolución de problemas de la vida diaria. Con el propósito de que los algoritmos sean una herramienta útil, su enseñanza ha sido valorada y modificada. “Se ha visto que el ejercicio aislado y repetitivo no favorece que el alumno aprenda a utilizarlos, por lo que se ha propuesto su aprendizaje en el contexto de la

⁴¹ Vergnaud, Gerard (1991). “*El niño, las Matemáticas y la realidad*”. México . Ed. Trillas. 1ra. Edición. p. 102.

⁴² Caballero Ramos, Froylan. Op. cit. P. 10

⁴³ Aebli Hans. “Cap. 1 El número natural y las cuatro operaciones fundamentales” en: María Esther Rey. *Didáctica de la Matemática Nivel primaria segundo ciclo*. 6ª edición, Ed. Estrada, Argentina, 1996. P. 1

solución de problema.”⁴⁴ Cabe preguntarse ¿los ejercicios aislados y repetitivos no garantizan el aprendizaje? ¿Cómo coadyuvar desde el ser docente la solución de problemas aplicado a contextos escolares logre construir el intra y el inter como aprendizajes básicos para el niño?

Las operaciones matemáticas

Las acciones referidas a la cantidad se constituyen en operaciones propias del universo matemático. Si son concretas, su objeto es individual; si son abstractas o formales, su objeto es universal. Los números naturales constituyen una operación llevan de manera implícita las relaciones de orden y equivalencia, las operaciones fundamentales de la aritmética son definidas como suma, diferencia, producto o cociente. A manera de ejemplo las operaciones básicas y sus propiedades de cada una de ellas (suma, resta, multiplicación y división), las ubicamos en el cuadro 1, en cada una se muestran las características, diferencias y similitudes, además de observar las propiedades que determinan su aplicabilidad en la vida cotidiana. Las operaciones suma y resta dentro de la aritmética son una de las partes básicas, la realización de ambas con números enteros sin la utilización de símbolos de agrupación es una práctica cotidiana de quienes acuden a la escuela y de quien no lo hace. Por ello, el conocimiento y empleo de estas operaciones son esenciales en la vida del ser humano.

Suma o adición es una operación aritmética e indica que dos o más cantidades se juntan. Para indicar la suma se utiliza el signo “+” que se lee “más”. Las cantidades que se suman se llaman “sumandos” y el resultado se llama “suma”. Cuando las cantidades de la suma tienen más de un dígito se suman primero las unidades, luego las decenas, luego las centenas y así sucesivamente. Si el resultado de cada columna es mayor que 9, se anotan las unidades y se “llevan” a la siguiente

⁴⁴ Flores Macías, Rosa del Carmen. “El significado del algoritmo de la sustracción en la solución de problemas” en: *Educación Matemática*. Vol. 17, Núm. 2, agosto. Santillana, México, 2005. p. 8

columna a la izquierda las decenas siempre y cuando se sumen de manera vertical (mecánico).

Cuadro 1 Propiedades de las operaciones.⁴⁵

Operaciones	Conmutatividad	Asociatividad	Distributividad	Elemento neutro
Suma o adición	La suma no altera si se cambia el orden de los sumandos: $a + b = b + a$	La suma no cambia si se asocian los sumandos de diferentes maneras: $(a+b)+c=a+(b+c)$		El cero es el operador neutro de la adición: $a + 0 = a$
Diferencia, resta o sustracción	No es conmutativa: $A - b \neq b - a$	No es asociativa: $(a-b)-c \neq a-(b-c)$		El cero es el operador neutro de la sustracción $a - 0 = a$
Producto o multiplicación	El producto no altera si se cambia el orden de los factores $a \times b = b \times a$	El producto no cambia si se asocian los factores de diferentes maneras: $(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$	El producto de la suma (dif) por un número es igual a la suma (dif) de los productos del número por cada uno de los términos $(a+b+c) \times d = a \times d + b \times d + c \times d$	El uno es el operador neutro de la multiplicación $a \times 1 = a$
Cociente o división	No es conmutativo: $a : b \neq b : a$	No es asociativo: $(a : b) : c \neq a : (b : c)$	El cociente de la suma (dif) por un número es igual a la suma (dif.) de los cocientes de cada uno de los términos por el número: $(a-b):c=(a:c)-(b:c)$	El uno es el operador neutro de la división: $a : 1 = a$

Resta o diferencia es una operación aritmética e indica que a una cantidad se le quita o resta otra. También sirve para calcular la diferencia entre dos o más números. Para indicar resta se utiliza el signo “-” que se lee “menos”. Es una operación inversa a la suma que tiene por objeto, dada la suma de dos sumandos (minuendo) y uno de ellos (sustraendo), hallar el otro sumando (resta, exceso o diferencia).

⁴⁵ Aebli Hans. Op. cit., p. 5

La multiplicación es una operación aritmética en que se indica el número de veces que se toma una cantidad. Para señalar la multiplicación se utiliza el signo X que se lee “por”, también significa “veces”. La multiplicación es reconocida como una suma iterada. Es una operación de composición cuyo objeto, dado los números llamados multiplicando y multiplicador, es hallar un número llamado producto. Esto es, la multiplicación consiste en hallar el producto de dos factores tomando uno de ellos, que se llama multiplicando, tantas veces como unidades contiene el otro, llamado multiplicador.

La división, dentro de la aritmética es quizás la más compleja porque requiere del dominio de las tres operaciones antes mencionadas –suma, resta y multiplicación. Es una operación inversa a la multiplicación cuyo objeto, dado el producto de dos factores (dividendo) y uno de los factores (divisor), es hallar el otro factor (cociente). La división indica el reparto en varios grupos de cierto número de elementos. Para señalar la división utilizan los siguientes signos: “/”. El número que se divide se llama dividendo; el número por el que se divide se llama divisor; el cociente es el resultado de la división. El sobrante o residuo se anota abajo.

Las cuatro operaciones siguen leyes llamados algoritmos, “conjunto de pasos o instrucciones finito que se deben seguir para realizar una determinada tarea”⁴⁶, para llegar a la solución correcta. Para que dicho conjunto de instrucciones sea considerado un algoritmo, ha de cumplir algunas características:

- ❑ Un mismo conjunto de datos de partida se debe llegar siempre a un mismo conjunto de resultados.
- ❑ Las instrucciones han de ser precisas, sin ambigüedad alguna.
- ❑ El conjunto ha de ser finito.

⁴⁶ Siguiendo al concepto de informática, hoy afrontamos el concepto de algoritmo. La historia de la informática señala a Abu Abdullah Muhammad bin Musa al-Khwarizmi, una de las grandes figuras de la matemática árabe medieval como descubridor del concepto de algoritmo.

La complejidad del algoritmo radica en la aplicación de las operaciones hacia aspectos que requieren del uso de las cuatro operaciones básicas y estas implícitamente exigidas para la solución de la vida social. Aquí estriba el problema que se empieza a arrastrar como forma de fracaso para cada grado. Al final del ciclo escolar primaria, determina un conjunto de errores y fracasos acumulados año con año, esto que se hace cotidiano requiere y exige de un diagnóstico para radicar los errores de las operaciones, lo cual obliga saber ubicar desde donde se arrastra el problema para evitar seguir cometiendo errores.

Después de lo expuesto en este capítulo se puede concluir que la construcción del pensamiento matemático es el resultado de la correlación que existen entre los conocimientos empíricos que se adquieren en espacios no escolarizados, que forman parte del contexto social, cultural, político, económico, familiar de un individuo y los conocimientos científicos que se generan dentro de una institución educativa llamada escuela. Ambos conocimientos permiten que el sujeto desarrolle habilidades lógico matemáticas que le permiten analizar, comprender, cuestionar y resolver problemas que se presenten en su vida cotidiana.

La posibilidad de formar sujetos con un razonamiento con fundamentos teóricos y metodológicos capaces de enfrentarse a la sociedad en constante cambio, implica no sólo la reformulación de planes y programas de estudio, sino que el responsable de su aplicación, docente, asuma su responsabilidad y su función dentro del proceso de aprendizaje conociendo las propuestas curriculares, no para reproducirlas como requisito administrativo, por el contrario para comprenderlas y adecuarlas a su centro de trabajo.

CAPÍTULO SEGUNDO

LOS DESAFIOS DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

En este segundo capítulo consideramos pertinente rescatar algunos planteamientos teóricos de la educación básica por parte de la UNESCO y el Artículo Tercero Constitucional, así como la reforma curricular de 1993 y la propuesta del 2006 en torno al desarrollo de las competencias en la educación. Es necesario analizarlos y considerarlos como referentes para la formación del sujeto.

La Comisión Internacional sobre Educación presentó un informe de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación de Ciencia y Cultura UNESCO⁴⁷, en él se hace hincapié en la atención a las necesidades básicas de aprendizaje de los seres humanos, con base en presupuestos de una educación pertinente, incluyente, equitativa, igualitaria y justa, que permita al individuo el desarrollo de habilidades intelectuales concebidas como herramientas básicas para continuar aprendiendo durante toda la vida, para el mejoramiento de la calidad de la misma y una participación efectiva en el desarrollo de la sociedad.

La Comisión sostiene la importancia que se debe dar a los cuatro pilares de la educación, propuestos por Jaques Delors (aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser). El primer pilar *Aprender a conocer*, se refiere al desarrollo de las habilidades intelectuales. Se busca fomentar el pensamiento científico del individuo a través de desarrollar la atención, la memoria, el pensamiento concreto, abstracto, deductivo e inductivo. El segundo pilar de la educación *Aprender a hacer*, desarrollando habilidades intelectuales y sociales como la innovación, la intuición, el discernimiento, la capacidad de prever el futuro, iniciativa, creatividad, flexibilidad, productividad, tolerancia, entre otros.

⁴⁷ UNESCO. *La educación Encierra un Tesoro*. Informe de la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI. Presidida por Jaques Delors. 1996.

En el tercer pilar *Aprender a vivir Juntos*, debido a la crisis del vínculo social caracterizada por el ensanchamiento de la desigualdad económica, social, cultural y tecnológica. Se hace referencia a la nación y la democracia como conceptos fundamentales de la integración de las sociedades modernas en donde el pilar de “aprender a convivir” cobra primordial importancia en el desarrollo de competencias sociales que le permitan al individuo vivir en una sociedad caracterizada por el cambio, la diversidad y la diferencia.

Por último en el cuarto pilar *Aprender a ser*, se plantea la necesidad del acercamiento y reconocimiento del otro a partir del conocimiento y valoración personal. Los cuatro pilares son fundamentales en el proceso educativo. Ninguno tiene mayor peso sobre otro, los cuatro se interrelacionan entre sí a pesar de que parecen autónomos, ninguno está presente en ausencia de los otros y no son secuenciales. La aplicación de éstos en el proceso educativo permiten el desarrollo pleno de los estudiantes, siempre y cuando en las instituciones escolares se tengan condiciones de infraestructura, los profesores disposición, los estudiantes con las familias recursos suficientes para aprender (alimentación, espacio para estudiar, recursos económicos, entre otros).

La educación en México

El Artículo Tercero Constitucional establece que “la educación que imparta el Estado tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano...”⁴⁸ La Ley General de Educación establece que “la educación es un medio fundamental para adquirir, transmitir y acrecentar la cultura; es un proceso permanente que contribuye al desarrollo del individuo y a la transformación de la sociedad y es factor determinante para la adquisición de conocimientos y para formar al hombre de manera que tenga sentido la solidaridad social.”⁴⁹

⁴⁸ SEP. *Artículo 3º Constitucional y Ley General de Educación*. 1999. México, p. 27

⁴⁹ *Íbidem*, p. 49

A fin de que el objetivo principal de la educación sea alcanzado, el Sistema Educativo ha realizado una serie de reformas que de alguna manera, determinan la forma de conceptualizarla y aplicarla; sin olvidar que el ámbito educativo esta estrechamente relacionado con el económico, el político y el social. Por esto, se hace necesario revisar someramente la historia de la educación en México (Cuadro 2).

Cuadro 2. Historia de la Educación en México; hechos relevantes.

Periodo	Normatividad	Prioridades	Programas
1958-1964	Plan para Mejoramiento y Expansión de la Educación Primaria en México(11 años)	Cobertura	Libros de texto gratuitos
1964-1970	Vigencia del art. 3° Constitucional	Cobertura analfabetismo	Programa de alfabetización
1970-1976	Descentralización Educativa	Reforma educativa	Actualización y mejoramiento de magisterio
1976-1982	Plan Nacional de Educación.	Cobertura, zonas rurales	Programa de instructores comunitarios Proyecto cas-escuela
1982-1988	Programa Nacional de Educación, Cultura, Recreación y Deporte. Plan Nacional de Desarrollo.	Cobertura Investigación Estrategias neoliberales	Programa de becas
1988-1994	Acuerdo Nacional para la Modernización Educativa	Calidad de la educación	Solidaridad ANMEB ANUIES
1994-200	Plan Nacional de Desarrollo	Calida, equidad y pertenencia	Programa de mejoramiento del profesorado
2000-2006	Plan Nacional de Educación	Cobertura y calidad de procesos educativos	Se crea el INEE Programa de becas Programa de fomento institucional
Periodo	Normatividad	Prioridades	Programas
1958-1964	Plan para Mejoramiento y Expansión de la Educación Primaria	Cobertura	Libros de texto gratuitos

	en México(11 años)		
1964-1970	Vigencia del art. 3º Constitucional	Cobertura analfabetismo	Programa de alfabetización
1970-1976	Descentralización Educativa	Reforma educativa	Actualización y mejoramiento de magisterio
1976-1982	Plan Nacional de Educación.	Cobertura, zonas rurales	Programa de instructores comunitarios Proyecto cas-escuela
1982-1988	Programa Nacional de Educación, Cultura, Recreación y Deporte. Plan Nacional de Desarrollo.	Cobertura Investigación Estrategias neoliberales	Programa de becas
1988-1994	Acuerdo Nacional para la Modernización Educativa	Calidad de la educación	Solidaridad ANMEB ANUIES
1994-200	Plan Nacional de Desarrollo	Calida, equidad y pertenencia	Programa de mejoramiento del profesorado
2000-2006	Plan Nacional de Educación	Cobertura y calidad de procesos educativos	Se crea el INEE Programa de becas Programa de fomento institucional

Durante varias décadas se había puesto el acento en el problema de la cobertura, ahora se habla del desafío de la calidad educativa, afirmando que “La calidad de la educación básica es deficiente por diversos motivos, no proporciona el conjunto adecuado de conocimientos, habilidades, capacidades y destrezas, actitudes y valores necesarios para el desenvolvimiento de los educandos y para que estén en condiciones de contribuir, efectivamente, a su propio progreso social y al desarrollo del país.”⁵⁰ Por lo que se hace necesario realizar reformas profundas en el Sistema Educativo Mexicano.

La estrategia en 1992 se firma el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica ANMEB, con el cual se dice buscar una educación de calidad, acorde a los nuevos tiempos y necesidades que se enfrenta el país. En dicho acuerdo se anuncia la reorganización del sistema educativo nacional, la

⁵⁰ Ídem. p. 7.

reformulación de planes y programas de estudio y materiales educativos y la revalorización de la función magisterial. Aun cuando los tres rubros son trascendentales, sólo se hará hincapié en el segundo.

A partir de 1993, con la reforma educativa a la educación básica, la educación primaria se continúa con la garantía de ser un derecho educativo fundamental, en el que el Estado tiene la responsabilidad de ofrecerla con calidad y para todos por igual⁵¹.

La acción fundamental de la política educativa del gobierno federal consistió en la reelaboración de planes y programas de estudio, ya que éstos cumplen una función insustituible como medio para organizar la enseñanza y para establecer un marco común del trabajo en las escuelas de todo el país. No obstante, dicha acción no puede ser aislada, tendría que estar vinculada con una política general para elevar la calidad de la educación primaria.

La propuesta de la reformulación de los planes y programas de estudio consistió en: la renovación de los libros de texto gratuitos y la producción de otros materiales educativos; el apoyo a la labor del maestro y la revaloración de sus funciones (programas de actualización); la ampliación del apoyo compensatorio a las regiones y escuelas, la federalización (que traslada la dirección y operación de las escuelas primarias a la autoridad estatal, bajo una normatividad nacional).

El nuevo plan de estudio y los programas de asignatura que los integran tienen como propósito organizar la enseñanza y el aprendizaje de contenidos básicos, para que los niños adquieran y desarrollen habilidades intelectuales que les permitan aprender permanentemente, entre las cuales están: la expresión oral, la búsqueda y selección de información y la aplicación de las matemáticas en la realidad. Logren los conocimientos fundamentales para aprender los fenómenos naturales, básicamente los que se relacionan con la preservación de la salud, la

⁵¹ <http://www.sep.gob.mx>

protección del ambiente y el uso racional de los recursos naturales. Se formen éticamente mediante el conocimiento de sus derechos y deberes y la práctica de valores en su vida personal. Desarrollen actitudes propias para el aprovechamiento y disfrute de las artes, del ejercicio físico y deportivo.

El propósito central del plan y los programas de estudio⁵², estimular las habilidades que son necesarias para el aprendizaje permanente. Por esta razón, se ha procurado que en todo momento la adquisición de conocimientos esté asociada con el ejercicio de habilidades intelectuales y de la reflexión. Con ello, se pretende superar la antigua disyuntiva entre enseñanza informativa o enseñanza formativa, bajo la tesis de que no puede existir una sólida adquisición de conocimientos sin la reflexión sobre su sentido, así como tampoco si éstas no se ejercen en relación con conocimientos fundamentales.

El plan de estudios está organizado en un calendario anual de 200 días laborales con una jornada de 4 horas diarias, completando las 800 horas anuales. Respecto a la enseñanza de las matemáticas se dedicará una cuarta parte del tiempo de trabajo escolar a lo largo de los seis grados y se procurará, además, que las formas de pensamiento y representación propios de esta disciplina sean aplicados siempre que sea pertinente en el aprendizaje de otras asignaturas.

Los planes y programas de estudio en educación primaria a partir de la reforma de 1993, se modificaron completamente y por consiguiente los enfoques de las asignaturas sufrieron cambios profundos, cabe mencionar que en todas las asignaturas se destaca el reconocimiento de los conocimientos previos de los alumnos y se afianza el término de educación integral. En matemáticas, se parte de la solución de problemas y de experiencias concretas, propicia la reflexión para conducirlos hacia los procedimientos y conocimientos propios de la disciplina mediante la comparación, estimación, anticipación, y verificación de resultado, fomenta el desarrollo de la imaginación espacial mediante el uso de destrezas

⁵² SEP. *Plan y programas de estudio. México*, 1993, pp. 49-51.

para el uso de instrumentos de medición, dibujo y cálculo y la realización de ejercicios de razonamiento a partir de situaciones prácticas.

La orientación adoptada para la enseñanza de las matemáticas pone el mayor énfasis en la formación de habilidades para la resolución de problemas y el desarrollo del razonamiento matemático a partir de situaciones prácticas. Este enfoque implica, entre otros cambios, suprimir como contenidos las nociones de lógica de conjuntos y organizar la enseñanza en torno a seis líneas temáticas: los números, sus relaciones y las operaciones que se realizan con ellos; la medición; la geometría, a la que se otorga mayor atención; los procesos de cambio, con hincapié en las nociones de razón y proporción; el tratamiento de información y el trabajo sobre predicción y azar.

De manera más específica, el programa se proponen el desarrollo de:

- La capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas.
- La capacidad de anticipar y verificar resultados.
- La capacidad de comunicar e interpretar información matemática.
- La imaginación espacial.
- La habilidad para estimar resultados de cálculos y mediciones.
- La destreza en el uso de ciertos instrumentos de medición, dibujo y cálculo.
- El pensamiento abstracto a través de distintas formas de razonamiento, entre otras, la sistematización y generalización de procedimientos y estrategias.

Actualmente la educación dentro de la escuela primaria está organizada bajo el esquema de competencias que hay que desarrollar en el alumno de 6 a 12 años de edad, donde todos los involucrados en la educación tendrán la función de proporcionarle las herramientas necesarias que le permitan construir su conocimiento de manera que lo pueda aplicar en su vida diaria.

Educación basada en competencias

En la reforma de Educación Primaria del 2006, encontramos lo que se denomina el enfoque de competencias en la educación. “Desde diversos sectores se impulsa el empleo de este concepto primero en el ámbito de la formación laboral del técnico medio, en donde el enfoque apareció con mucha fuerza a mediados de los años ochenta y se convirtió muy rápido en una estrategia prometedora...”⁵³ La educación basada en competencias nace como respuesta a las exigencias de lograr una educación de calidad, esta propuesta para educar se ha experimentado en diversos países de América Latina y Europa, la educación basada en competencias permite tener líneas y guías comunes que proporcionan la posibilidad de implantar mecanismos basados en experiencias exitosas así como diversas herramientas y procedimientos.

Actualmente el sistema educativo está basado en el desarrollo de competencias, las cuales tienen su fundamento en los cuatro pilares de la educación, con el propósito de que los escolares utilicen lo aprendido en la escuela para la resolución de problemas en su entorno y no vean los conocimientos como entes aislados de su vida diaria. Existen competencias generales que se espera se desarrollen en la educación primaria, éstas se agrupan en periodos denominados ciclos: 1er. Ciclo comprende 1º y 2º, 2do. Ciclo integra 3º y 4º, 3er. Ciclo 5º y 6º.

En el segundo ciclo, el que nos interesa, se espera que niñas y niños combinen estrategias, utilicen lo concreto para comprender la realidad y empiecen a analizar modelos abstractos. Que analicen no sólo lo familiar, sino que también lo regional y nacional, con la ayuda de la información obtenida en diferentes medios. Que establezcan nuevas relaciones y desarrollen mayor conciencia de lo que hacen, cómo lo hacen y dónde lo pueden utilizar. Que argumenten sus ideas en forma oral y por escrito y puedan expresarse con confianza.

⁵³ Diaz Barriga. perfiles

El modelo pedagógico que sustenta la escuela primaria, es el enfoque de una educación en competencias. Pero, ¿dónde surge este término? Competencias, es un concepto económico que se traslado al ámbito educativo. “Las competencias surgen en 1991; el Banco Mundial las lanzó para un nivel, el nivel medio superior, y para una modalidad, la tecnológica, CETIS, CBETIS y CONALEP, que son bachilleratos tecnológicos y escuelas técnicas profesionales; pero a partir de 1993 se extiende a la educación básica, desde 1996 se impulsaron las licenciaturas, para 1998 se agregó a los postgrados y en el 2000 el modelo de competencias se apodera de la Universidad Pedagógica Nacional en 1997; aparece en las normales y en preescolar en el 2004.”⁵⁴

De acuerdo con cada nivel o modalidad educativa adquiere una distinción, por ejemplo se les llama competencias fundacionales en la educación básica, competencias laborales en el nivel medio superior tecnológico, competencias profesionales para la licenciatura, competencias investigativas para los posgrados, didácticas para las normales, competencias pedagógicas para la Universidad Pedagógica Nacional y competencias tecnológicas para las universidades e institutos tecnológicos.⁵⁵ En este sentido Díaz Barriga plantea:

“...los organismos internacionales promovieron el concepto de “competencias básicas” como elemento central de la programación. Con este concepto se pretende analizar cuáles son las competencias que se deben promover en cada nivel del sistema educativo. Esta tarea es relativamente fácil de efectuar al principio de la educación inicial: habilidad para la lectura, para realizar operaciones matemáticas básicas, para comunicarse de forma verbal y escrita.”⁵⁶

La educación del Siglo XXI está bajo el enfoque de competencias, entendiéndose por competencia “la capacidad de actuar de manera eficaz en un tipo definido de situación, capacidad que se apoya en conocimientos pero no se reduce a ellos”⁵⁷

⁵⁴ Moreno Moreno, Prudencio y Graciela Soto Martínez. *Una mirada reflexiva y crítica al enfoque por competencias*. p. 1

⁵⁵ *Íbidem*, p. 2

⁵⁶ Díaz Barriga, Ángel.. *Didáctica y currículum*. Edición corregida y aumentada. Paidós, Mexico, 1997. pp. 45-46

⁵⁷ Perrenoud, Philippe. *Construir competencias desde la escuela*. J.C. Sánchez Editor, Santiago de Chile, 2003. . p.

El concepto de competencias para la vida implica el desarrollo de saberes, conceptos, habilidades, destrezas, actitudes, valores y estrategias que permitan enfrentar los retos de la cotidianidad. Para Ignacio Montenegro, "...ser competente es saber hacer y saber actuar entendiendo lo que se hace, comprendiendo cómo se actúa, asumiendo de manera responsable las implicaciones y consecuencias de las acciones de manera responsable las implicaciones y consecuencias de las acciones realizadas y transformando los contextos a favor del bienestar humano."⁵⁸

Para Niria Romero⁵⁹, una competencia es el desarrollo de una capacidad para el logro de un objetivo o resultado en un contexto dado, esto refiere a la capacidad de la persona para dominar tareas específicas que le permitan solucionar las problemáticas que le plantea la vida cotidiana.

En 1990, Sonia Lavin enuncia a las competencias como "un conjunto de habilidades, destrezas, conocimientos, actitudes y valores que califican a un ser humano para desenvolverse en los distintos dominios determinan su calidad de vida."⁶⁰

Derivado de lo anterior, se asevera que las competencias están formadas por la unión de Conocimientos y conceptos: implican la representación interna de la realidad. Intuiciones y percepciones: son las formas empíricas de explicarse el mundo. Saberes y creencias: simbolizan construcciones sociales que se relacionan con las diversas culturas. Habilidades y destrezas: se refieren a saber hacer, a la ejecución práctica y al perfeccionamiento de la misma. Estrategias y procedimientos: integran los pasos y secuencias en que resolvemos los problemas, para utilizarlos en nuevas circunstancias. Actitudes y valores: denotan la disposición de ánimo ante personas y circunstancias porque las consideramos importantes. Es decir, se puede afirmar que el término competencias supone la

⁵⁸ Íbidem, p. 12

⁵⁹ Romero Torres, Niria. *¿Y qué son las competencias? ¿Quién las construye? ¿Por qué competencias?*,

⁶⁰ Lavin. *Competencias Básicas para la vida: Intento de una delimitación conceptual*. CEE ,1990 p. 11

combinación de tres elementos: a) una información, b) el desarrollo de una habilidad y c) puestos en acción en una situación inédita.

Las competencias en la escuela primaria

“En la Propuesta Educativa basada en el Desarrollo de Competencias se parte del reconocimiento de que las niñas y los niños son agentes activos de su propio aprendizaje: preguntan, buscan, exploran, observan, comentan y hacen muchas otras cosas más para conocer lo que su entorno les ofrece, sean personas, objetos, animales o fenómenos naturales; cualquier cosa que llame su atención se constituye en un objeto de conocimiento.”⁶¹ Bajo este enfoque se busca que los alumnos adquieran las herramientas necesarias para solucionar problemas en cualquier ámbito de la vida diaria. Cambiar el esquema de una educación academicista, centrada en el estudio de contenidos que pareciese fragmentan la realidad, porque están dispersos en un sinnúmero de áreas o especialidades, sin la capacidad suficiente para integrarlos de tal manera que sirvan de soporte a la actuación humana que en esencia es holística; exige un conocimiento global de las situaciones para lo cual requiere un conjunto de habilidades, destrezas y conceptos de diversas disciplinas.⁶²

En palabras de Silvia Ramos⁶³, la educación pasa de un modelo de acumulación de conocimientos donde el “hombre educado” se concebía como un recipiente de saberes, a una enseñanza centrada en el desarrollo de las competencias, la cual pretende ofrecer al individuo las herramientas necesarias para enfrentar críticamente las situaciones diversas e imprevisibles de una realidad cada vez más compleja. Por eso hoy en día, la principal finalidad de la escuela es *educar para la vida*.

⁶¹ SEP. *Una educación basada en competencias 2005-2006*, p. 1

⁶² Montenegro Aldana, Ignacio A.. *Aprendizaje y desarrollo de las competencias*. _p. 10

⁶³ Ramos de Robles, Silvia. *El desarrollo de las competencias didácticas: un reto en la formación inicial de los futuros docentes de primaria*.

Las competencias se pueden observar en el aula, pero no como comportamientos específicos que se tengan que repetir un determinado número de veces, sino a través de indicadores, entendidos como caracteres que proporcionan información acerca del grado de desarrollo de la competencia. Los indicadores muestran lo que cada niño o niña puede hacer sólo y domina y aquello para lo cual todavía necesita ayuda. Esta información permite tener elementos de observación para conocer su desarrollo y planear sus aprendizajes.

La construcción de competencias es un proceso psicosociogenético de naturaleza cultural y las mediaciones que el entorno ofrece son definitivas para potenciar las capacidades innatas del sujeto y generar procesos meta cognitivos que le permitan enfrentar, de manera cada vez más inteligente, su entorno. Sin embargo, el que los contenidos en los planes y programas de la escuela primaria estén divididos en áreas y asignaturas, no garantiza entender e interesarse en el mundo que rodea al estudiante; ante esta situación se hace necesario que las asignaturas y áreas se integren en el plan de clase para comprender y dar sentido al mundo. Por lo que se hace una reestructuración de los programas, con la finalidad de propiciar que la escuela se constituya en un espacio en construcción para el desarrollo integral de los niños, mediante oportunidades de aprendizaje que les permitan integrar sus aprendizajes y utilizarlos en su hacer cotidiano.

Es decir, se reorganizan las asignaturas del Plan y Programa de estudio de la educación primaria en Ejes Curriculares⁶⁴ que permiten conocer, utilizar y relacionarnos con el mundo que rodea, los cuales son: comprensión del medio natural, social y cultural; en el que se desarrollan estrategias para conocer, valorar y vincularse con uno mismo, con la naturaleza y la sociedad. Comunicación; promueve la expresión, la lectura, la escritura, el canto y la actuación. Lógica matemática; se realizan cálculos y se relacionan datos para resolver problemas. Actitudes y valores; aprenden a convivir y a respetarse ente hombres y mujeres.

⁶⁴ SEP. *Cuadernillo de competencias para la Escuela Primaria*. 2004-2005. pp. 3-5

Aprender a aprender; aprenden a organizar su pensamiento, desarrollan la conciencia de lo que hacen y autoevalúan sus aprendizajes.

Como anteriormente se mencionó los cinco ejes curriculares se relacionan entre sí. “El eje Comprensión del medio natural, social y cultural constituye el medio en donde se desarrolla la vida y los ejes de Lógica matemática y Comunicación son las herramientas que nos permiten conocer ese mundo social; el de Actitudes y valores implica lo que queremos y sentimos de las personas y el entorno; finalmente el eje de Aprender a aprender nos permite tomar conciencia de la manera como nos explicamos la realidad.”⁶⁵ De esta manera se ofrece a los alumnos una educación integral. En cada uno de los ejes curriculares se establecen competencias específicas a estimular a lo largo de la escuela primaria organizadas para cada ciclo.

Para los tres ciclos, en el eje curricular lógico matemático, se pretende que los alumnos “...realicen cálculos y relacionen datos para resolver problemas, utilizando números, operaciones, instrumentos y unidades de medición; también favorece la construcción de las nociones y representaciones espaciales.”⁶⁶ Para ello, se agrupan los conocimientos de la asignatura de matemáticas y se organiza en los siguientes ámbitos:

Los números, sus relaciones y operaciones, el objetivo es que los alumnos, a partir de los conocimientos con que llegan a la escuela, comprendan adecuadamente el significado del número y de los símbolos que los representan y que puedan utilizarlos como herramientas para resolver diversas situaciones problemáticas.

Imaginación espacial y geometría, el alumno deberá trabajar directamente con los objetos, para poder lograr resultados y comunicárselos a los demás, manipularlas

⁶⁵ Ibidem, p. 4

⁶⁶ SEP. *Competencias para la Educación Primaria en el Distrito Federal*. México, 2004-2005. p. 5

de tal manera que permita la experiencia directa. A su vez enriquece el uso e interpretación del espacio y de las formas, otorgando sentido no sólo a la vida matemática, sino a su racionalidad como forma de convivencia integral en la escuela.

La predicción, el azar y el cambio se relacionan con problemas que implican uso de la variación proporcional. Exploración de situaciones de azar y desarrollo de la noción de lo que es probable o no.

Tratamiento de la información, en este aspecto se analiza y selecciona información planteada a través de textos, imágenes u otros medios, se inicia con la coherencia del lenguaje escrito y la interpretación matemática.

Cada uno de estos elementos del eje lógico – matemático establece competencias⁶⁷ que el niño tendrá que adquirir durante su formación primaria, las cuales varían de acuerdo al ciclo y al contenido; en términos generales son las siguientes:

- Comprende y aplica las reglas del sistema de numeración decimal.
- Aplica diversas estrategias para hacer estimaciones y cálculos mentales, a predecir, resolver y comprobar resultados de problemas aritméticos.
- Resuelve problemas utilizando procedimientos concretos, algoritmos convencionales y con ayuda de la calculadora
- Resuelve problema con números fraccionarios en diversos contextos y utiliza diferentes estrategias para encontrar equivalencias.
- Muestra destreza en el uso de instrumentos de medida y resuelve problemas de longitud, superficie, capacidad, peso y tiempo.

⁶⁷ En la sección de los anexos, se encontraran las competencias lógico matemáticas que se desarrollan a lo largo de los 6 años de educación primaria. Cabe recordar que esta investigación se centra en el eje curricular: los números, sus relaciones y operaciones en el segundo ciclo de educación primaria, que abarca sólo las tres primeras competencias.

- Utiliza su imaginación espacial para ubicarse y representar puntos en un plano, con el apoyo de referencias convencionales e instrumentos.
- Clasifica, traza y/o construye líneas, figura y cuerpos geométricos a partir de sus características.
- Comprende las relaciones entre los datos y resuelve problemas de azar y probabilidad.
- Analiza, explica y utiliza la información obtenida de distintas manera en distintas fuentes.

Las competencias se evalúan a partir de que el docente observe en los alumnos indicadores, definidas como “señales que proporcionan información acerca del grado de desarrollo de la competencia.”⁶⁸ Los indicadores muestran lo que el alumno puede hacer sólo y aquello para lo cual todavía requiere de apoyo. Dicha información otorga elementos al profesor para conocer el desarrollo y planear los aprendizajes. De igual manera los indicadores varían de acuerdo a la competencia y el ciclo.

Competencias y educación matemática

Las matemáticas son un producto del quehacer humano y su proceso de construcción está sustentado en abstracciones sucesivas. La importancia de las matemáticas como disciplina ha permitido el desarrollo y solución de problemas concretos, principalmente para grupos sociales. Por ejemplo, los números surgieron de la necesidad de contar, son también una abstracción de la realidad desarrollada durante largo tiempo. Este desarrollo está estrechamente ligado a las particularidades culturales de los pueblos: todas las culturas tienen un sistema de numeración, principalmente en el conteo, aunque cada una de ellas haya contado a su manera.

⁶⁸ SEP. *Competencias para la Educación Primaria en el Distrito Federal.* México, 2004-2005. p. 7

En la construcción de los conocimientos matemáticos, los niños y sus experiencias concretas, los experimentos de los docentes en el aula, paulatinamente y a medida que van haciendo abstracciones, los niños pueden prescindir de los objetos físicos. El diálogo, la interacción y la confrontación de puntos de vista ayudan al aprendizaje y a la construcción de conocimientos; así, tal proceso es reforzado por la interacción con los compañeros y con el maestro. El éxito en el aprendizaje depende, en buena medida, del diseño de actividades que promuevan la construcción de conceptos a partir de experiencias concretas, en la interacción con los otros. En esas actividades las matemáticas serán para el niño herramientas funcionales y flexibles que le permitirán resolver las situaciones problemáticas que se le planten.

Las matemáticas permiten resolver problemas en diversos ámbitos, el científico, el técnico, el artístico y la vida cotidiana. Si bien todas las personas construyen conocimientos fuera de la escuela que les permiten enfrentar dichos problemas, esos conocimientos no bastan para actuar eficazmente en la práctica diaria. Los procedimientos generados en la vida cotidiana para resolver situaciones problemáticas muchas veces son largos, complicados y poco eficientes, si se les compara con los procedimientos convencionales, estos permiten resolver las mismas situaciones con facilidad y rapidez. El contar con las habilidades, los conocimientos y las formas de expresión que la escuela proporciona conlleva la comunicación y comprensión de la información matemática presentada a través de medios de distinta índole.

Se considera que uno de los roles de la escuela, la construcción de escenarios en las que los niños utilicen los conocimientos previo para resolver ciertos problemas y que a partir de sus soluciones iniciales, comparen sus resultados y sus formas de solución para hacerlos evolucionar hacia los procedimientos y las conceptualizaciones propias de las exigencias de las matemáticas. Para elevar los resultados del aprendizaje es indispensable que los alumnos se interesen y encuentren significado con el contexto y con el conocimiento matemático, que lo

valoren y hagan de él un instrumento que les ayude a reconocer, plantear y resolver problemas.

En este caso, los contenidos del eje “los números, sus relaciones y operaciones”, por ejemplo, se enseñan desde el primer grado con el objetivo de proporcionar experiencias con el juego de los significados que los números adquieren en diversos contextos y las diferentes relaciones de los alumnos, a partir de los conocimientos con que llegan a la escuela; comprendan el significado de los símbolos que los representan y puedan utilizarlos como herramientas para solucionar diversas situaciones problemáticas. Dichas situaciones se plantean de tal manera que se promueva en los niños el desarrollo de una serie de actividades, reflexiones, estrategias y discusiones, que les permitan la construcción de conocimientos nuevos o la búsqueda de la solución a partir de los conocimientos precisos.

La solución de problemas matemáticos es entonces, a lo largo de la primaria, el sustento de los nuevos programas. A partir de las acciones realizadas al resolver un problema (agregar, unir, igualar, quitar, buscar un faltante, sumar repetidamente, repartir, medir) el niño construye los significados de las operaciones. Esto es, la orientación adoptada para la enseñanza de las matemáticas pone el mayor énfasis en la formación de habilidades para la solución de problemas y el desarrollo del razonamiento matemático a partir de situaciones prácticas.

Las matemáticas en el aula deben permitir a los alumnos la construcción de conocimientos mediante la solución de problemas y actividades que despierten su interés. Lo cual “...implica cambiar la perspectiva didáctica, pues “esta propuesta considera los conocimientos escolares y extraescolares que poseen los alumnos, los procesos que siguen para construir nuevos conocimientos y las dificultades

que enfrentan en su aprendizaje como punto de partida para resolver problemas y para avanzar hacia el conocimiento formal.”⁶⁹

Una operación (entre conjuntos o números) es una acción que se ejerce sobre unos elementos transformándolos en otros. Y ¿cómo garantizar que un alumno va a estar en actividad? Cuando se enfrenta a un problema. En un problema existe una situación actual, una situación a la que se quiere llegar y un motivo para llegar a ella. La resolución de un problema consiste entonces en las acciones que se ejercen para el paso de una situación a otra.

Lo anterior no significa que la solución del problema sea el objetivo final de la enseñanza de las operaciones, sino que sea el punto de partida para concretar la operacionalización del proceso de enseñanza - aprendizaje. El niño, para resolver un problema debe empezar por plantearse o imaginárselo; en otras palabras, el planteamiento del problema debe preceder a cualquier otra fase metodológica en la enseñanza de las operaciones elementales; la manipulación de las variables del problema y su representación, son medios de que se vale la mente para resolver el problema. Sin embargo, resolver un problema no supone solamente aplicar una operación aritmética, sino comprender el problema.

Los problemas aditivos pueden clasificarse en cuatro grupos de acuerdo a sus relaciones conceptuales en el caso de la adición y la sustracción; 1) En los problemas de cambio hay un conjunto inicial que se incrementa al añadir, es decir, en este problema hay una relación de transformación de un conjunto; 2) En los problemas de combinación hay dos conjuntos los cuales no se alteran al resolver el problema, sino simplemente se combinan; 3) En los problemas de comparación hay una relación de comparación entre dos conjuntos; 4) En los problemas de

⁶⁹ Mendoza M. Jesús. “La reforma curricular y los problemas en la clase de matemáticas” en Avila, Alicia. *La reforma realizada. La resolución de problemas como vía del aprendizaje en nuestras escuelas*. SEP, México, pp. 70-71

igualación se trata de una relación en la que hay que añadir para igualar los conjuntos.⁷⁰

Luego entonces, el maestro tendría que proporcionar un ambiente en donde los niños puedan participar con iniciativa y no se les limite sólo a ejecutar sus indicaciones; ya que el aprendizaje es un proceso constructivo que requiere de la participación activa del sujeto. En otras palabras, un aprendizaje significativo de resolución de problemas aditivos requieren de contextualizar la situación a partir de experiencias concretas y vivenciales, basarse en las posibilidades conceptuales de los niños y en los conocimientos informales que adquieren a partir de sus experiencias extraescolares.

Por su parte, la multiplicación y la división son dos operaciones relacionadas entre sí, al igual que la suma con la resta. Como en todas las operaciones, en la multiplicación y en la división hay dos aspectos que los niños deben conocer⁷¹:

1. Los problemas que se resuelven con esas operaciones. Hay diferentes tipos de problemas, los más comunes son aquellos en los que una cantidad se repite varias veces, en los que una cantidad se reparte en partes iguales y en los que se busca cuántas veces cabe una cantidad en otra. Otros son aquellos en los que se calculan áreas y volúmenes; problemas sobre velocidad, tiempo y distancia sobre cantidades proporcionales; en los que se quiere conocer el total de parejas diferentes que se pueden hacer con los elementos de dos conjuntos; y en los que se calculan promedios.

2. Los procedimientos para hacer las operaciones. En la escuela se dedican horas y esfuerzo a que los alumnos dominen primero un procedimiento para multiplicar y uno para dividir, después, en muchas menos horas, se les proponen algunos problemas para que apliquen las operaciones. La consecuencia es que

⁷⁰ SEP. *Guía para el maestro. Primer grado*,_ México, 1992, pp. 26 - 59

⁷¹ Block, David. *Lo que cuentan las cuentas de multiplicar y dividir*. _ Libros del rincón, SEP, México, 1994. pp. 5 – 8.

casi siempre los alumnos aprenden a hacer las mecanizaciones, pero fracasan al intentar resolver los problemas escolares.

Los dos aspectos anteriores muestran los errores excesivos que docentes hacen de las matemáticas y los estudiante inician en la monotonía terminando por el aburrimiento. Para que los alumnos logren comprender y usar las operaciones en la resolución de problemas deben resolverlos desde el inicio del ciclo e incrementando el nivel de complejidad con la finalidad de mejorar la manera de hacer las operaciones para resolver los problemas con mayor habilidad.

Además de plantear problemas con frecuencia, por parte de los docentes, otros recursos que pueden ayudar a los niños son los siguientes: Pedir algunas veces a los niños que antes de que resuelvan el problema, que digan cuánto creen que será el resultado, o bien, preguntarles si creen que el resultado será más grande o más chico que una cantidad que el maestro diga; permitir que los alumnos resuelvan con frecuencia los problemas en parejas o en equipos; cuando un problema es difícil y no logran resolverlo, plantearlo nuevamente usando cantidades más chicas y, si es posible, apoyándose con objetos o dibujos; y, organizar siempre la revisión de los resultados en grupo, para que cada niño pueda ver las distintas maneras con las que sus compañeros resolvieron el problema y para que aprendan a identificar errores.

La idea central en la enseñanza de las matemáticas, el profesor propicie situaciones didácticas que promuevan en los alumnos el uso y la movilización de sus competencias cognitivas (esquemas, hipótesis, actividad autoestructurante) para lograr interpretaciones cada vez más ricas en amplitud y profundidad de los contenidos escolares utilizados, a partir de situaciones que plantean interrogantes a los educandos o que los induzcan a plantearlas. Se ha hablado de competencias matemáticas en educación primaria, pero cabe preguntar, ¿qué significa ser matemáticamente competente? De acuerdo con Ma. del Carmen Chamorro⁷², ser

⁷² Chamorro, Ma. del Carmen. *Didáctica de las Matemáticas.* Pearson Prentice may. España, 2003. p. 14

competente matemáticamente significa ser capaz de realizar determinadas tareas matemáticas y comprender por qué pueden ser utilizadas algunas nociones y procesos para resolverlas.

En educación primaria, los alumnos tendrían que entender las matemáticas de tal manera que puedan argumentar la conveniencia de su uso, lo cual, según Chamorro⁷³, se verá reflejado siempre y cuando el niño tenga: una comprensión conceptual, representar y relacionar diferentes partes del contenido matemático; desarrolle destrezas procedimentales, conocer los algoritmos matemáticos, cómo y cuándo usarlos; tenga la habilidad de comunicación y argumentación matemática; pensamiento estratégico: formular, representar y resolver problemas; tener actitudes positiva hacia las situaciones matemáticas.

Finalmente llegamos a concluir que la enseñanza de las matemáticas está encaminada a que el alumno descubra la funcionalidad de las matemáticas en su vida cotidiana, se interese y comprenda los procesos, desarrolle competencias y habilidades que le permitan aplicar lo aprendido de manera eficaz ya que en la actualidad las matemáticas son "...tanto una ciencia como una habilidad necesaria para la supervivencia en una sociedad compleja e industrializada."⁷⁴ La competencia de las matemáticas implica no sólo el dominio de los algoritmos, sino la aplicación, comprensión y por su puesto la movilización de conocimientos previos; considerando una actitud hacia la asignatura con posibilidades de contextualizar los contenidos.

Las competencias son la movilización de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes para resolver problemas, ¿cómo se construyen desde la escuela primaria? ¿Cuál es el papel del docente para lograr el aprendizaje significativo? ¿Cuál es la relación entre el proceso de planeación docente y la estimulación de competencias matemáticas?

⁷³ Íbidem, pp. 15 - 21

⁷⁴ Carraher, Teresina, Carraher, David y Schlieman, Analucía. *En la vida diez, en la escuela cero*. Siglo XXI, 2004. p. 48

CAPÍTULO TERCERO

LA PLANEACIÓN EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Después de establecer una aproximación al aspecto legal de la educación básica en México, señalar la reforma educativa 2006 que hace hincapié en el desarrollo de competencias y destacar la importancia de enseñar matemáticas dentro del marco de la resolución de problemas, es el turno de resaltar la importancia de la planeación educativa como elemento práctico para la organización del trabajo áulico.

El hombre ha deseado conocer y comprender el mundo que le rodea, reacciona ante situaciones problemáticas e intenta resolverlos dónde, cuándo y siempre que se presenten. “La capacidad del hombre de pensar, imaginar y crear abstracciones, desde siempre y de manera diversa, le brinda la posibilidad de anticipar y de anticiparse a los problemas por venir. Gracias a ello es capaz de prever, predecir, tomar decisiones y adoptar posiciones previas a las situaciones problemáticas.”⁷⁵ Prepararse para la situación permite contar con mejores recursos para enfrentar los problemas del presente y del futuro. “Para ello planeamos, para salir airoso de las situaciones problemáticas, para enfrentarlas racional y organizadamente.”⁷⁶

La planeación surge como una herramienta administrativa que es utilizada para organizar y mejorar el trabajo. “Es la fase inicial del proceso administrativo y tiene, por ende, una importancia fundamental: a ella corresponde asegurar la adecuada orientación de las acciones, al establecer los objetivos y la determinación de la forma en que se han de utilizar los recursos.”⁷⁷ Es una actividad que se hace necesaria no sólo para sistematizar el trabajo, sino para mejorarlo porque evita la

⁷⁵ Miklos, Tomás. *Criterios básicos de planeación. en Las decisiones políticas. De la planeación a la acción.* México. Siglo XXI-IFE, 2001 p. 6

⁷⁶ *Ibidem*, p. 7

⁷⁷ Aguilar, J. et al. *Planeación escolar y formulación de proyectos.* México Trillas, 1979. Pág. 25.

improvisación, la pérdida de tiempo y esfuerzo vano, ordena y evalúa el trabajo realizado.

Planear no es sólo una lista de actividades a realizar en un momento y tiempo determinado. Se convierte en un “proceso continuo que se preocupa no sólo del lugar hacia dónde ir, sino también de por qué y a través de qué.”⁷⁸ Planear hace referencia a un proceso a través del cual se establecen objetivos, propósitos y metas coherentes con base en prioridades, a partir de las cuales se seleccionan los medios adecuados para la consecución efectiva de los mismos. Se planifica con la intención de mejorar (como un medio para mejorar el proceso), para reducir incertidumbres (controlar porcentaje de errores), con una intención de autonomía, de distribución y delegación de funciones y debe tener un carácter instrumental (como medio racional del accionar). Esta forma de planear debe ser considerada a partir de cuatro puntos de vista diferentes necesarios para entenderla. Primero, el porvenir de las decisiones actuales con base en la identificación sistemática de las oportunidades y riesgos futuros; segundo, constituye un proceso que se inicia con el establecimiento de metas organizacionales, define estrategias y políticas para lograr esas metas y desarrolla planes detallados para asegurar la implantación de las estrategias para obtener los fines buscados; tercero, en términos filosóficos requiere una dedicación para actuar con base en la observación del futuro y una determinación para planear constante y sistemáticamente como una parte integral de la dirección, representa un proceso mental, un ejercicio intelectual, más que una serie de procesos, procedimientos estructuras o técnicas prescritas. Por último, se estructura en tres ejemplos de planes fundamentales: plan estratégico, presupuestos a corto plazo y planes operativos.

Entonces, planear es prever e implica la idea de anticipación de acontecimientos y situaciones futuras que la mente humana es capaz de realizar y sin la cual sería imposible hacer planes; coordina esfuerzos al establecimiento de normas de actuación para el control y hace que la institución afine los objetivos y políticas que

⁷⁸ Antúñez, S. et al. *Del proyecto Educativo a la programación del Aula*. 16ª edición. España, 2004. Pág. 114.

la orientan. Por ello la previsión es base para la planeación. La previsión es un elemento de la planeación que permite tomar con reservas ciertas proyecciones y en la cual posibilitan una reorientación posterior a lo previsto, es decir, convierten a la planeación flexible y dependiente del contexto.

La planeación es la determinación de lo que va a hacerse incluye decisiones de importancia, como el establecimiento de políticas, objetivos, estructura del programa, definición de métodos específicos y procedimientos. Para Juan Prawda la planeación es “un proceso anticipatorio de asignación de recursos para el logro de fines determinados.”⁷⁹

En términos legales en el artículo 26 de la Constitución “La planeación será democrática, mediante la participación de los diversos grupos sociales recogerá las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas al plan y los programas de desarrollo.”⁸⁰ Para que pueda cumplir este proceso deberá contar con un sistema que le permita alcanzar sus fines, cuyo propósito aparentemente es la satisfacción de necesidades de los diferentes grupos sociales, por lo que a partir de la planeación buscará la realización de sus proyectos.

Por otra parte, Agustín Reyes establece que “La planeación consiste en fijar el curso concreto de acción que ha de seguirse, estableciendo los principios que habrán de orientarlo, la secuencia de operaciones para realizarlo y la determinación de tiempo y números necesarios para su realización.”⁸¹

De ésta manera, la planeación es una disciplina prescriptiva que trata de identificar acciones a través de una secuencia sistemática de toma de decisiones, para

⁷⁹ Prawda, Juan. *Teoría y Praxis de la Planeación Educativa en México*. México. Editorial Grijalbo, 1984. p. 23.

⁸⁰ UNAM DDF. *Constitución de los Estados Unidos Mexicanos*. Comentada. Colección Popular Ciudad de México. Serie Textos Jurídicos. México, 1994 Pág. 109.

⁸¹ Reyes Ponce, Agustín. *Administración Moderna*.

generar los efectos que se espera de ellas, o sea, para proyectar un futuro deseado y los medios efectivos para lograrlo.

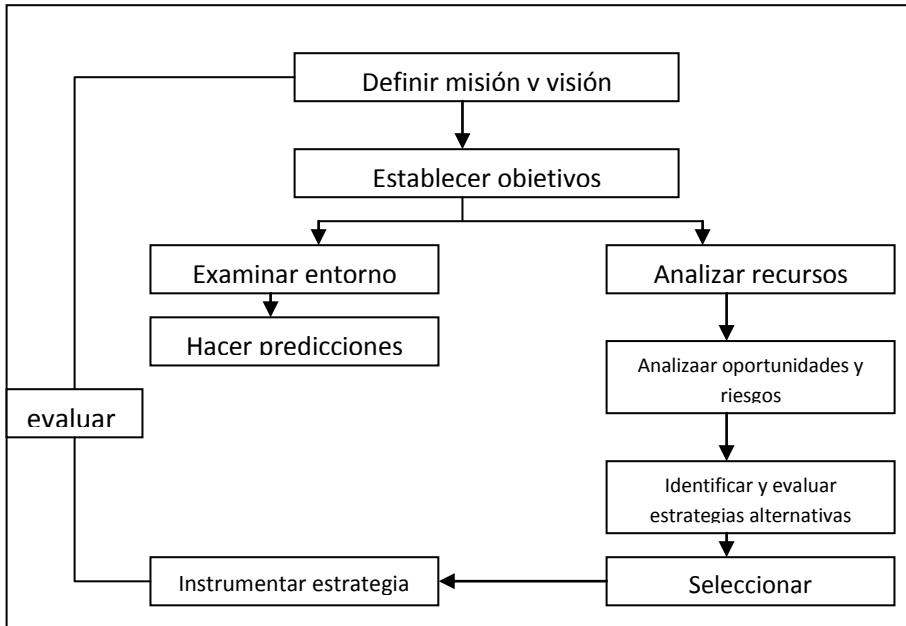
La planeación en el ámbito educativo depende en gran medida de los recursos con que cuenten las instituciones escolares, es decir, "...la posibilidad de la planeación educativa depende en gran medida de la factibilidad de relacionar el nivel de principios y objetivos con el nivel de lo que es programable y ejecutable."⁸² Por lo que la planeación educativa debe considerar los siguientes elementos: contenido, población atendida, métodos de enseñanza – aprendizaje y sistema de recompensas, recursos, infraestructura, entre otros. Se pueden distinguir varios tipos de planeación, los cuales permiten considerar una diversidad y adecuarla acorde a las necesidades institucionales, para ello abordaremos sólo tres, planeación estratégica, planeación táctica y planeación operativa.

De manera descriptiva, las consideramos de suma trascendencia para el modelo que decida no sólo la institución, sino el profesor, además de que estas pueden adecuarse a las condiciones en las cuales se encuentra la institución escolar.

Planeación estratégica. Es un proceso administrativo y sistemático de una institución u organización política para establecer sus propósitos, objetivos, políticas y estrategias básicas, permitiendo mejorar el trabajo. La planeación estratégica considera que los cambios son acelerados para mejorar y contar con mayores posibilidades de éxito. Este tipo de planeación lo conforman tres elementos 1) pensamiento estratégico, formado por la misión, la visión, los valores y las estrategias generales; 2) plan de largo plazo, a través del diagnóstico localizar fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la institución; y 3) planeación operativa, elaboración del plan de acción (Cuadro 3).

⁸² Arredondo, Vicente. *Planeación social y planeación educativa*. Biblioteca digital. Ed. CREFAL, p. 24

Cuadro 3. Metodología de la planeación estratégica.



Planificación táctica: Se ubica en el enlace que puede establecerse entre los procesos de la planificación estratégica y de la planificación operativa. Es más limitada, específica y a medio plazo en comparación con la planificación estratégica. La táctica se refiere más a asuntos relativos a la **eficiencia** que a la **eficacia** a largo plazo. La planificación está condicionada por el tipo de metas y objetivos determinados a mediano plazo. La planificación táctica convierte los conceptos generales en particulares y pretende alcanzarlos a través del plan. Los objetivos más generales y a largo plazo requieren la de planificación estratégica; los objetivos precisos a corto plazo son propios de la planificación operativa.

Planeación Operativa: Se establece a corto plazo, es específica y está orientada al plan estratégico con estrategias claras, pasos concretos y en objetivos evaluables a corto plazo. La planeación operativa **demand**a una aplicación de recursos que sea eficiente y efectiva en la solución de **problemas** y consecución de los objetivos establecidos. Se rige de acuerdo a los lineamientos establecidos por la planeación táctica y su función consiste en la formulación y asignación de actividades más detalladas.

El proceso de planeación, cualquiera que este sea, debe realizarse como un conjunto ordenado de acciones sistemáticas, con el fin de determinar las fases de la elaboración del plan educativo. Habrá de ser integral, participativa, continua y flexible. Toma en cuenta los cinco pasos que integran su metodología:

Elaboración del diagnóstico. La elaboración del diagnóstico consiste en el análisis de la situación de la institución, esta primera visión permite la formulación del plan y como punto de partida para discutir la situación general de la institución, por lo que se requiere tener información clara y precisa sobre la situación, sus posibilidades a corto y mediano plazo. El resultado de esta etapa será un perfil que describirá la situación institucional, así como sus problemas y expectativas.

Elaboración de escenarios, permite imaginarse y construir una idea de cómo será el futuro, tomando en cuenta la situación presente para los eventos deseables. “La imaginación y la creatividad de quienes planifican debe conducir a la definición de escenarios que, por realismo operativo, tendrán que ser tecnológica, política, jurídica y económicamente viables para no caer en utopías.”⁸³ Deberán estar sujetos a la realidad, al contexto, a los medios con que se cuenta.

Definición de fines, objetivos y metas, en esta etapa se establecen los objetivos los cuales “... corresponden a la definición operativa de las características de un escenario; esta definición implica que los objetivos deben ser teóricamente alcanzables y que la aproximación de este alcance tendrá que ser medible.”⁸⁴ Esto conlleva a que su definición sea clara, que sean alcanzables y que los resultados sean medibles, es decir, cuantificables en tiempo y espacio.

Definición de medios. En este aspecto que integran las estrategias que “indican el modo de empleo de los medios, dada una serie de políticas y fines a alcanzar.”⁸⁵

⁸³ Miklos, T. *Criterios básicos de planeación. en Las decisiones políticas. De la planeación a la acción. Siglo XXI-IFE. México, 2001. Pág. 22.*

⁸⁴ Idem.

⁸⁵ Idem.

Los programas que son “el conjunto de acciones que, puesta en práctica, deben llevar de un estadio presente a un futuro, al escenario elegido.”⁸⁶ Las acciones, asociadas a los programas, consumen recursos los cuales han de presupuestarse y aplicarse de acuerdo con la realidad de actividades.

Elaboración de mecanismos de evaluación y control, mide los logros alcanzados durante el proceso, son los mecanismos que permitan detectar los obstáculos que se presentan en el proceso. Al término de un ciclo de planeación la evaluación y control se convierte en el diagnóstico de ahí que la planeación es un proceso cíclico.

Planeación educativa

Toda situación de enseñanza está condicionada por la inmediatez y la imprevisibilidad, por lo que la planeación en el ámbito educativo y concretamente en el aula, permite reducir el nivel de incertidumbre y anticipar lo que sucederá en el desarrollo de la clase, otorgando rigurosidad y coherencia a la tarea pedagógica en el marco de un programa.

Desde esta perspectiva, la planeación educativa es aquella que permite orientar la efectividad del proceso enseñanza-aprendizaje mediante la instrumentación de estrategias apropiadas, tomando en cuenta los planes y programas de estudio diseñados por Sistema Educativo Nacional, el contexto de la escuela, características del grupo e incluso las necesidades e intereses del alumno en su individualidad. Por lo tanto, se demanda que el docente asuma la responsabilidad de su asignatura, su eficaz intervención en el proceso de enseñanza – aprendizaje no sólo depende de su vocación. “Es conveniente desarrollar en los docentes tres habilidades básicas para su desempeño dentro del aula, para los docentes en proceso inicial de formación o estén en servicio, las habilidades responden a las necesidades contextuales de las escuelas, grupos y en especial a los alumnos:

⁸⁶ Idem.

conocimiento del grupo, dominio de contenidos y organización del puesto de trabajo. Cada una de ellas responde a las necesidades del o los grupos que atiende o en todo caso de las asignaturas que le son asignadas – en el caso de educación secundaria- y con posibilidades de ser atendidas para el cambio y la transformación.”⁸⁷ Así mismo, la articulación de su práctica docente en una planeación estructurada y fundamentada en el análisis y la reflexión pedagógica. Sin embargo, habitualmente la planeación educativa funciona como una exigencia formal, en este sentido se reduce a un mero instrumento burocrático y se despoja de su función primordial, que es la de guía organizadora y estructuradora de la práctica docente.

Por el contrario, la planeación debe ser un instrumento que oriente el trabajo de docente, Factibilidad: debe ser realizable, adaptarse a la realidad y a las condiciones objetivas. Objetividad: basarse en datos reales, razonamientos precisos y exactos, nunca en opiniones subjetivas o especulaciones. Flexibilidad: De manera que puedan hacerse adaptaciones al enfrentar situaciones imprevistas y que puedan proporcionar otros cursos de acción a seguir. Integradora: En dos aspectos, por un lado que exista una transversalidad del trabajo de competencias y contenidos. Y por otro lado que integre a la totalidad de los niños. Diversificada: En atención y reconocimiento de la diversidad, hay que implementarse variantes o adaptaciones curriculares.

Otro elemento fundamental de la planeación educativa diseñada por el docente es la didáctica, considerada como “... la disciplina que aborda el proceso enseñanza – aprendizaje tratando de desentrañar sus implicaciones, con miras a lograr una labor docente más consciente y significativa, tanto para los profesores como para los alumnos.”⁸⁸ En este sentido, “la didáctica ha sido concebido como una

⁸⁷ Hernández Soriano, Jaime Antonio. *La escuela secundaria y la construcción ciudadana, un estudio desde la gestión directiva y el curriculum formal y oculto*. Tesis, Universidad Pedagógica Nacional, 2010.

⁸⁸ Pansza, Margarita. *Fundamentación de la didáctica*. Tomo 1, 7ª Edición, Gernika, México, 1997. p. 7

disciplina instrumental que ofrece respuestas técnicas para la conducción del aprendizaje.”⁸⁹

La planeación educativa es el nivel más concreto de la planeación, la diseña el docente a nivel de aula, comprende la selección y organización previa de las experiencias de aprendizaje que de manera individual y/o colaborativamente comparten los alumnos con el docente en el espacio escolar y el plan didáctico debe reflejar creatividad tanto en su planeación de la estrategia como en la ejecución de la misma. La planeación educativa puede fundamentarse en tres enfoques de didáctica, según la concepción de aprendizaje y la relación educador-educando que se plantee, siendo las siguientes:

Didáctica Tradicional. Se remonta al siglo XVII, sus pilares son el orden y la autoridad. El primero, es el método que ordena el tiempo, el espacio y la actividad. El segundo lo ejerce el maestro dueño del conocimiento y el método. En esta corriente la relación educador-educando es vertical, donde el “...autoritarismo, verbalismo, intelectualismo, la postergación del desarrollo afectivo, la domesticación y el freno al desarrollo social son sinónimos de disciplina.”⁹⁰

Tecnología educativa. Este enfoque tiene su origen en la psicología del control de la conducta y el desarrollo de la administración científica, se plantea la necesidad de profundizar la división técnica de los procesos productivos y aumentar la eficiencia. A este enfoque se le asocia con el uso de medios de comunicación y técnicas de enseñanza. Se trata de una corriente que implica una concepción de la educación, de la relación educador-educando, de la evaluación y acreditación educativa, así como de la función social de la educación. Puede definirse como "un conjunto de principios y procedimientos teórico-técnicos, que bajo el modelo de la teoría de sistemas, pretende lograr el control y eficiencia del proceso educativo,

⁸⁹ Morán, Porfirio. *Instrumentación didáctica. Fundamentación didáctica.* Tomo 1. 7ª Edición, Gernika, México, 1997. p. 139

⁹⁰ Panza, Margarita. *Sociedad-Educación-Didáctica. Fundamentación de la didáctica.* Tomo 1, 7ª Edición, Gernika, México, 1997. p. 51

a través del diseño, implantación y evaluación de modelos sistémico-administrativos del aprendizaje."⁹¹

Didáctica Crítica. Nace por los años cincuenta del siglo pasado, como una crítica a las concepciones de la Escuela Tradicional y de la Tecnología Educativa. Esta corriente se inclina por una reflexión colectiva entre educador-educando, por lo que rechaza el autoritarismo pedagógico del educador, critica que éste se convierta en un mero reproductor o ejecutor de modelos de programas rígidos y prefabricados. El aprendizaje es considerado como un proceso en espiral a partir del cual se logran nuevos y más profundos conceptos. Presta mayor atención al aprendizaje grupal, lo concibe como un proceso de esclarecimiento, donde lo individual queda subordinado a lo social. Al ubicar al educador y al educando como seres sociales, busca abordar y transformar los conocimientos desde una perspectiva de grupo. Esto implica reconocer la importancia de interactuar y vincularse en un grupo como medio para que el sujeto posibilite el conocimiento.

A partir de los planteamientos de la didáctica crítica, la planeación didáctica se define como la organización de los factores que intervienen en el proceso de enseñanza - aprendizaje, con el objetivo de desarrollar al alumno en sus tres estructuras: cognoscitiva, afectiva y motriz; esto es adquisición de conocimientos, habilidades y cambio de actitudes. La planeación didáctica es el pensar qué y cómo hacerle para que los alumnos alcancen los aprendizajes, es seguir una estrategia con todos los elementos metodológicos para que los escolares construyan sus propios conocimientos y alcancen aprendizajes significativos. Es decir, es el proceso de tomar decisiones que dinamicen el movimiento que conduce a la transposición didáctica,⁹² con el máximo conocimiento posible sobre los efectos que la idea programática misma genera.

⁹¹ Idem

⁹² La expresión "transposición didáctica" hace referencia al cambio que el conocimiento matemático sufre para ser adaptado como objeto de enseñanza. Como consecuencia se producen diferencias en el significado de los objetos matemáticos entre la "institución matemática" y las instituciones escolares. Por ejemplo, los usos y

La finalidad de realizar una planeación didáctica es organizar el trabajo docente y facilitar su evaluación; con ella es posible ver el camino a seguir para llegar al fin propuesto, recurriendo a todos aquellos elementos que pueden ayudar para que el camino sea un avance con posibilidades de superar el diagnóstico, evitando o previendo las posibles dificultades que se planteen (control de errores). Con esta acción se aseguran espacios temporales para la creatividad, para la recomposición de estrategias o para la confirmación de las ya planteadas.

El espacio donde se realizan las prácticas de enseñanza se denomina aula, es allí donde se lleva a cabo la ejecución de la planeación didáctica, donde se acompaña a los estudiantes. Es el espacio de construcción del conocimiento, un espacio de autodeterminación y cada clase una oportunidad de avanzar en el proceso de autoapropiación del conocimiento individual o grupal. Aceptado y asumido lo anterior como compromiso básico e independientemente de la materia o del nivel en el que se trabaje, ¿cómo podría planearse una clase? ¿qué elementos serían los más importantes para su ejecución? Es necesario tener en cuenta los diferentes momentos de la planeación y las categorías básicas que intervienen en cualquier proceso de aprendizaje⁹³

Planeación didáctica en educación primaria

La Unidad Didáctica (UD) es una alternativa de trabajo concerniente a un proceso de enseñanza aprendizaje completo. Es un instrumento de planeación de tareas escolares diarias que facilita la intervención del profesor, ésta le permite organizar su práctica educativa para articular procesos de enseñanza-aprendizaje de calidad y con el ajuste adecuado -ayuda pedagógica- al grupo y a cada alumno.

propiedades de las nociones matemáticas tratadas en la enseñanza son necesariamente restringidos. El problema didáctico se presenta cuando, en forma innecesaria, se muestra un significado sesgado o incorrecto. Chevallard, Y. (1985). *La transposition didactique*. Grenoble: La Pensée Sauvage.

⁹³ López, Martha. *Planeación y Evaluación del Proceso de Enseñanza –Aprendizaje. Manual del Docente*. Editorial Trillas, Bogotá, 2002.

La programación de aula queda integrada por un conjunto de unidades didácticas ordenadas y secuenciadas de acuerdo con los criterios de los profesores y las necesidades propias de cada grupo de alumnos. La UD organiza un conjunto de actividades de enseñanza y aprendizaje que responden a todos los elementos del currículo: qué enseñar (objetivos y contenidos), cuándo enseñar (secuencia ordenada de actividades y contenidos), cómo enseñar (actividades, organización del espacio y el tiempo, materiales y recursos didácticos) y a la evaluación. Implica un trabajo articulado y completo en la que se deben especificar todas aquellas medidas encaminadas a brindar una apropiada atención a la diversidad y características de los alumnos.

Las ventajas⁹⁴ de utilizar la UD como instrumento de planeación se enlistan a continuación:

- Elimina la dependencia excesiva del azar.
- Sentimiento de control sobre los procesos, seguridad en lo que se propone, confianza en sí mismo y en la propuesta.
- Favorece la eliminación de programas incompletos ya que implica profesores de reflexión en torno al proyecto del área.
- Favorece el mejor aprovechamiento del tiempo.
- Cuando se diseña en grupo favorece la creatividad y refuerza los vínculos de equipo.
- Guía los procesos interactivos de enseñanza-aprendizaje que se ponen en práctica.
- Permite adaptar el trabajo de cada profesor(a) a las características de su grupo.
- Genera crecimiento profesional cuando se favorece la toma de decisiones conscientes, cuando se procede a través de la reflexión y autorevisión de lo que sucede en el salón de clases.

Los elementos que integran una unidad didáctica se esquematizan en el cuadro 4 y posteriormente se detallará la información de cada uno de ellos.

⁹⁴ http://iteso.mx/~carlosc/pagina/documentos/innova_normal/unidida7.htm

Cuadro 4. Elementos de la Unidad Didáctica.⁹⁵

ELEMENTOS DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	
1. Descripción de la unidad didáctica	En este apartado se podrá indicar el tema específico o nombre de la unidad, los conocimientos previos que deben tener los alumnos para conseguirlos, las actividades de motivación, etc. Habría que hacer referencia, además, al número de sesiones de que consta la unidad, a su situación respecto al curso o ciclo y al momento en que se va a poner en práctica
2. Objetivos Didácticos	Los objetivos didácticos establecen qué es lo que, en concreto, se pretende que adquiera el alumnado durante el desarrollo de la unidad didáctica. Es interesante a la hora de concretar los objetivos didácticos tener presentes todos aquellos aspectos relacionados con los temas transversales. Hay que prever estrategias para hacer partícipe al alumnado de los objetivos didácticos
3. Contenidos de aprendizaje	Al hacer explícitos los contenidos de aprendizaje sobre lo que se va a trabajar a lo largo del desarrollo de la unidad, deben recogerse tanto los relativos a conceptos, como procedimientos y actitudes.
4. Secuencia de actividades	En este apartado, es muy importante establecer una secuencia de aprendizaje, en la que las actividades estén íntimamente interrelacionadas. La secuencia de actividades no debe ser la mera suma de actividades más o menos relacionadas con los aprendizajes abordados en la unidad. Por otra parte, es importante tener presente la importancia de considerar la diversidad presente en el aula y ajustar las actividades a las diferentes necesidades educativas de los alumnos.
5. Recursos materiales	Conviene señalar los recursos específicos para el desarrollo de la unidad.
6. Organización del espacio y el tiempo	Se señalarán los aspectos específicos en tomo a la organización del espacio y del tiempo que requiera la unidad.
7. Evaluación	Las actividades que van a permitir la valoración de los aprendizajes de los alumnos, de la práctica docente del profesor y los instrumentos que se van a utilizar para ello, deben ser situadas en el contexto general de la unidad, señalando cuáles van a ser los criterios e indicadores de valoración de dichos aspectos. Asimismo, es muy importante prever actividades de autoevaluación que desarrollen en los alumnos la reflexión_sobre el propio aprendizaje.

Elección del tema

Eje en torno al cual se va a organizar la unidad didáctica. Opciones: tópico/contenido, rutina, actividad puntual (acontecimiento, fiesta, etc.)
Identificación de las áreas implicadas. Título: claro, corto y sugerente. Y nivel al que se dirige. Características «generales», «espaciales», duración, etc.

⁹⁵ Fuente: Enrique Javier Diez en: <http://www.unileu.es/dp/ado/ENRIQUE/didactic/UD.htm>

Objetivos didácticos

Expresan las capacidades que los alumnos deben alcanzar al final del curso: capacidades cognitivas o intelectuales, capacidades corporales, capacidades afectivas, capacidades sociales y capacidades morales o éticas. Los objetivos tendrían que ser definidos para delimitar contenidos ya que concretan en qué grado se quieren trabajar, sirven de referente para elaborar actividades de enseñanza-aprendizaje y ofrecen criterios de evaluación. En este sentido, Benjamín Bloom es el autor que más influencia ha tenido en este campo a partir de su clasificación denominada: Taxonomía de los objetivos educativos⁹⁶.

El diseño de objetivos puede ubicarse en tres áreas de aprendizaje: cognitiva, afectiva y psicomotriz. La primera, abarca el conocimiento del mundo circundante y de las informaciones y relaciones que se deben dominar. Incluye objetivos que se refieren a la memoria y al desarrollo de habilidades y capacidades de orden intelectual como son: comprensión, aplicación, análisis y síntesis.

El área afectiva se refiere a los elementos emotivos, ideales, actitudes, sentimientos y preferencias que se deben desarrollar; en ésta área se trata de organizar e integrar la personalidad para su plena realización a través de la recepción, respuesta, valoración y organización.

El área psicomotriz implica cualquier acto de coordinación muscular. Abarca los objetivos que comprenden habilidades musculares, hábitos, destrezas tanto mentales como verbales y manipulaciones de materiales u objetos. Esta área se divide en cuatro niveles que también van de lo sencillo a lo complejo por niveles de dominio: imitación, ejercitación, precisión y control.

⁹⁶ BLOOM, B. S. ENGELHART, M. D., FURST, E. J. HILL, W. H., Y KRATHWOHL, D.R. *Taxonomía de los objetivos de la educación. Clasificación de las metas educativas*. Tomo I. Ámbito del conocimiento, Ed. Marfil, Alcoy, 1972.

Contenidos

Este elemento de la Unidad Didáctica comprende los contenidos concretos que van a ser objeto de aprendizaje, ya que ellos permitirán lograr lo expresado en los objetivos. En la planeación de la unidad didáctica es necesaria la secuenciación previa de los contenidos, es decir, su adaptación a las características de un determinado grupo de alumnos (contextualización) y su organización. Para la selección y distribución de los contenidos se debe tomar en cuenta: la diversidad e integración de los contenidos, las características del grupo, los conocimientos previos y el tipo de contenido a trabajar.

Los contenidos se clasifican en tres tipos: conceptuales, procedimentales y actitudinales. Los contenidos conceptuales se componen de hechos, datos y conceptos. Los contenidos procedimentales se definen como un conjunto de acciones ordenadas y orientadas a la consecución de una meta. Requieren de reiteración de acciones que lleven a los alumnos a dominar la técnica, habilidad o estrategia que el objeto de aprendizaje. Hay contenidos procedimentales: Generales, comunes a todas las áreas, por ejemplo: procedimientos para buscar, procesar y comunicar información. Algorítmicos, indican el orden y el número de pasos que han de realizarse para resolver un problema. Heurísticos, son contextuales, es decir, no aplicables de manera automática, ni siempre de la misma forma.

Secuencia de actividades

Es un plan de actividades donde se concentran los principales elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje, constituyen el nexo que pone en contacto los contenidos con los resultados. Puesto que son procedimientos y recursos que el profesor utiliza en forma reflexiva y flexible, adaptándose a diversas circunstancias, para promover el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes.

Las estrategias las define el docente en función del tema, la circunstancia particular del grupo y en general del contexto en que se encuentre; por lo tanto, al elaborar las actividades se deben tener presente que los aprendizajes parten de los conocimientos previos de los alumnos, son modificados por informaciones o planteamientos nuevos y dan lugar, a su vez, a nuevas ideas o formulaciones. Por lo tanto, es necesario que existan distintos tipos de actividades en número, repetitivas y con diferentes niveles de complejidad que favorezcan estos procesos. Las actividades deberán propiciar aprendizajes interactivos, que permitan establecer relaciones de comunicación entre el grupo. Se propiciará que las actividades contemplen la actuación externa del alumno (manipulación, experimentación, verbalización...) y la reflexión sobre lo realizado. Se evitará caer en el "activismo", el hacer por hacer, sin que exista un trabajo prospectivo del profesor.

Existen distintos tipos de actividades de acuerdo a los objetivos y/o contenidos: de iniciación, introducción al tema; de explicitación, identificar los conocimientos previos y ajustar el plan; de reestructuración, cuestionar conceptos ya existentes en el alumno; de desarrollo, para ampliar conceptos; de revisión, en las que el estudiante puede identificar la modificación de sus conceptos; de refuerzo, permiten que el alumno aprehendan lo aprendido y de evaluación: conocer los aprendizajes adquiridos y las dificultades para realizar los ajustes pertinentes.

La secuencia didáctica es una forma de esquematizar las actividades, "es una forma privilegiada de organización, jerarquización y secuenciación de los contenidos que evidencian el propósito de generar una variedad de experiencias motrices que determinen en los alumnos una historia rica en significados de lo que aprende y por lo tanto una mayor disponibilidad para la acción."⁹⁷

Con la secuencia didáctica se busca diseñar actividades de manera que el alumno tenga acercamientos iniciales al contenido y avanzar paulatinamente a niveles

⁹⁷ De Anda, Ma. Leticia. *Estrategias didácticas*. Colegio de Ciencia y Humanidades. SEMADI. p, 8

más amplios de comprensión y generalización. Para ello, el docente con base a los tiempos, los recursos, el número de alumnos y los conocimientos previos, las diseña y organiza de acuerdo a los momentos didácticos de apertura, desarrollo y cierre.

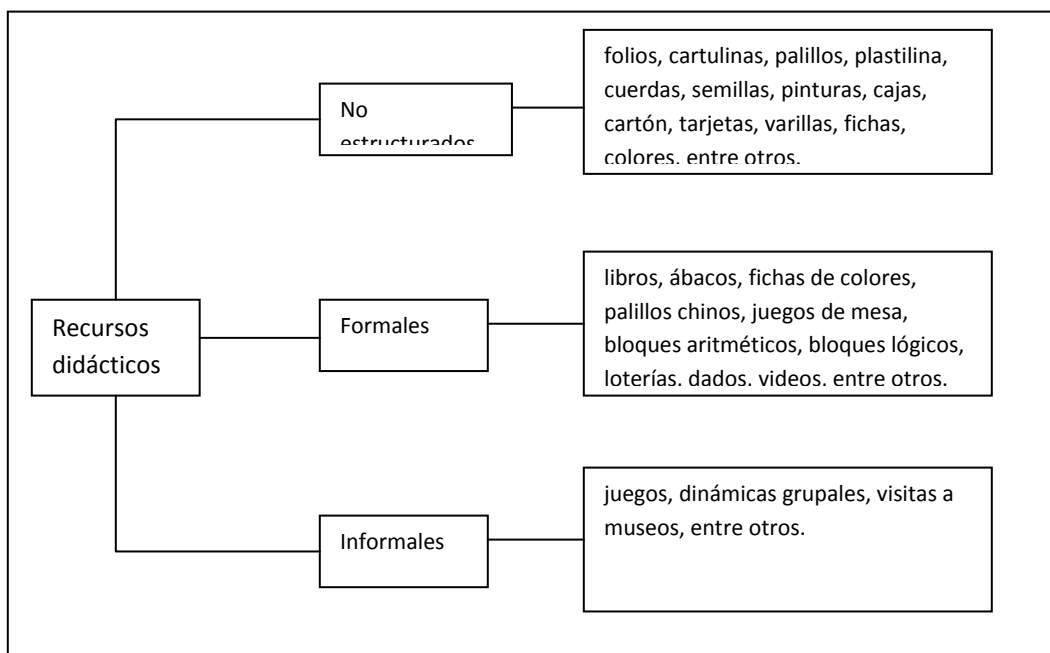
Recursos

Son un conjunto de apoyos que el docente utiliza en el proceso de enseñanza-aprendizaje, previamente seleccionados en función de los objetivos. El propósito de que se utilicen los recursos didácticos es: propiciar que los alumnos aprendan mediante los sentidos. Aclarar aspectos de difícil comprensión. Facilitar el proceso de adquisición de conocimientos. Ayudar a esclarecer los contenidos de un tema. Centrar su atención.

En la selección de los recursos es necesario tener en cuenta la diversidad de intereses y capacidades de los estudiantes. De esta manera se puede ofrecer una variedad de materiales, manipulables o no, que respondan a las necesidades de aprendizaje. También, es importante organizarlos de la manera más autónoma posible, de forma que se optimice su utilización.

Los recursos pueden ser de distinta naturaleza: bibliográficos (bien para el profesorado o para el alumnado), audiovisuales, informáticos, visitas de diferentes personas al aula, salidas del centro, etc. Se pueden clasificar en no estructurados, formales e informales.

Cuadro 5. Clasificación de recursos didácticos.



Organización de tiempo y espacio

Las consideraciones sobre la organización espacio-temporal las decide cada profesor. Por tanto, son estas las referencias que habría que tener en cuenta a lo largo del desarrollo de las distintas unidades donde cada una de manera concreta implica modificaciones o concreciones generales, que permitan establecer tiempos y espacios.

Evaluación

Se entiende como parte integrante del proceso enseñanza-aprendizaje, tiene como función obtener información para tomar decisiones, reflexionar, planificar y reajustar la práctica educativa, y así, mejorar el aprendizaje. En este sentido, la evaluación no se centra en la medición de rendimientos, ni puede entenderse como responsabilidad exclusiva del maestro. Existen distintos tipos de evaluación, cada una con funciones específicas.

Evaluación diagnóstica, es fundamental para el docente, ya que requiere conocer los conocimientos, habilidades y destrezas con que cuentan los estudiantes así como su formación en actitudes y valores, de tal manera que pueda realizar los ajustes necesarios en su planeación; ésta puede realizarse de manera informal con una lluvia de ideas sobre los temas a trabajar o de manera formal con un mapa conceptual o un cuestionario diagnóstico.

Evaluación procesual o formativa, trata de valorar el proceso que el alumno sigue en su aprendizaje, permite conocer y valorar el trabajo de los alumnos y el grado en que se van logrando los objetivos previstos, a su vez, detecta dificultades, bloqueos, y sus posibles causas.

Evaluación de término o sumativa, tiene lugar al finalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje y su principal propósito es el de calificar el grado de dominio ejercido por el alumno en un determinado contenido, es decir, establecer un balance del aprendizaje que el alumno ha realizado.

La evaluación es una actividad que ha cobrado gran relevancia en el ámbito educativo. Pero, dentro del aula, ¿qué se evalúa? ¿Para qué se evalúa? ¿Quién evalúa? Para dar respuesta a estas interrogantes se retomarán las ideas de Edward C. Wragg.⁹⁸ Se evalúa, por mencionar algunos ejemplos: el conocimiento y comprensión, conceptos, teorías, aplicaciones, estructuras; las aptitudes, agilidad física y mental, destrezas, aptitudes; las actitudes y valores, la conducta, las creencias; conducta, relaciones sociales y características personales. El objetivo de la evaluación es dar validez y fiabilidad a lo que se está enseñando. Convencionalmente, el sujeto encargado de la evaluación es el docente, sin embargo, los alumnos también evalúan con la llamada autoevaluación; sin descartar que también evalúen la actividad del docente siempre y cuando les sea permitido.

⁹⁸ Wragg, Edward. *Evaluación y aprendizaje en la escuela primaria*. Paidós Educador, Barcelona, 2001. pp. 31-38.

Entre los posibles instrumentos a utilizar en la evaluación están:

- ▣ La observación sistemática en situaciones naturales o en actividades diseñadas para este fin (requiere definir criterios a observar)
- ▣ Preguntas durante la realización de un trabajo (obliga a reflexionar, explicar, argumentar sus respuestas)
- ▣ Análisis del trabajo de los alumnos.
- ▣ Las pruebas (escritas, prácticas, individuales, colectivas...)
- ▣ Las discusiones o debates.
- ▣ Las actividades co-evaluadoras.
- ▣ La autoevaluación (ofrecen información sobre sí mismo a cada alumno)
- ▣ Rúbricas de evaluación⁹⁹

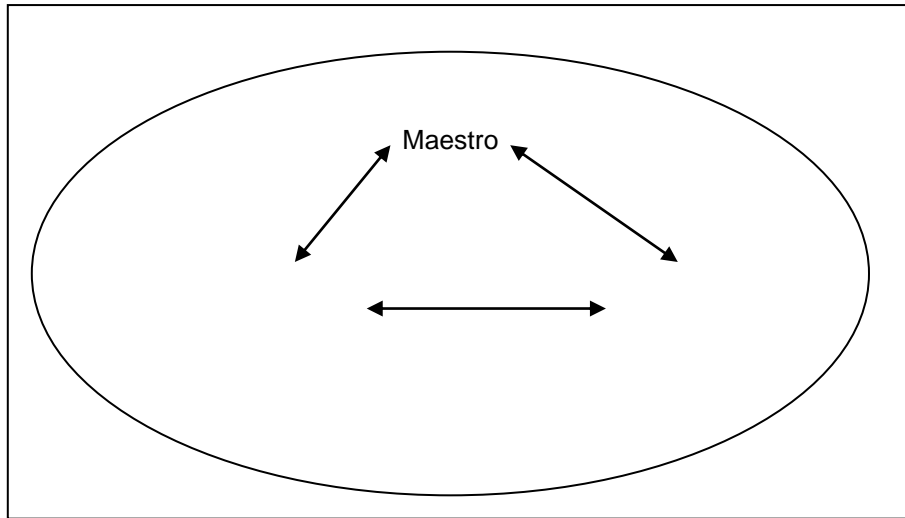
El rol del docente en la enseñanza de matemáticas en la escuela primaria.

En cualquier proceso de enseñanza – aprendizaje intervienen diferentes actores que establecen una interacción estrecha y directa. En un salón de clase son cuatro sujetos protagonistas: el maestro, los alumnos, el conocimiento y el medio.

El maestro participa con el propósito de enseñar y como representante del sistema educativo introduce las normas y programas escolares. Los alumnos participan con la intención de aprender con intereses y saberes previos. El conocimiento interviene al reconocerlo como una habilidad, un dato, un instrumento o un concepto. El medio tiene dos componentes: el exterior da contexto a la escuela y al aula; el interior constituido por todo lo que hay en el salón (Cuadro 6).

⁹⁹ Guías o escalas de evaluación donde se establecen niveles progresivos de dominio o pericia relativos al desempeño que una persona muestra respecto de un proceso determinado. Díaz, Frida. *Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida*. McGraw Hill, México, 2006, 171 pp.

Cuadro 6. Relación cíclica entre los participantes del proceso de enseñanza aprendizaje dentro del aula.



La enseñanza de las matemáticas se centraría en las estructuras mentales, donde el niño comprenda lo que aprende. Para ello, hay que utilizar métodos de enseñanza que permitan a los niños descubrir por si mismos ciertas generalidades y principios. Generando un aprendizaje con comprensión. Una enseñanza que hiciese hincapié en las estructuras básicas de los procedimientos y los conceptos matemáticos y que respondiese a las capacidades intelectuales del niño. En este sentido, el docente "...debe organizar el contenido matemático para enseñarlo (planificar) con unos objetivos en mente, también interpretar las producciones de los alumnos desde las cuales pueda realizar inferencias sobre el aprendizaje conseguido."¹⁰⁰

La participación del profesor es esencial ya que es el organizador, el coordinador de las actividades, el que orienta a los alumnos en las dificultades, quien sugiere fuentes de información y da apoyo adicional cuando es necesario. Su actividad central en la enseñanza de las matemáticas va mucho más allá de la transmisión de conocimientos, definiciones y algoritmos matemáticos; puesto que es el que se encarga de la selección de problemas matemáticos que sean adecuados para

¹⁰⁰ Chamorro, Ma. del Carmen. Op. cit., p. 13

propiciar el aprendizaje de los distintos contenidos. Tendría que elegir actividades para favorecer que los alumnos pongan en juego los conocimientos matemáticos que poseen –conocimientos previos- e ir incrementando el grado de complejidad de acuerdo con su nivel. Proponer situaciones que contradigan las hipótesis de los alumnos, favoreciendo la reflexión sobre los problemas y la búsqueda de nuevas explicaciones o procedimientos que los aproximen hacia la formalización de los conocimientos matemáticos. Y por supuesto, promover y coordinar la discusión sobre las ideas que tienen los alumnos acerca de las situaciones que se plantean, mediante preguntas que permitan conocer el porqué de sus respuestas. Así mismo, el profesor desarrolle en los estudiantes de educación básica las siguientes habilidades: observar, comparar, clasificar, definir, explicar, ejemplificar, argumentar, valorar, modelar, inferir, plantear y resolver problemas.

Por lo tanto, el docente tiene que considerar el diseño de su planeación como un elemento fundamental del proceso enseñanza – aprendizaje de las matemáticas en educación primaria, principalmente en el segundo ciclo -3° y 4°-, grados en los que se enseña de manera formal las operaciones básicas. Considerando en su planeación: el diagnóstico, el plan de acción – en este caso unidad didáctica- y la evaluación.

Diagnóstico. En esta etapa el docente cuenta con la posibilidad de identificar las necesidades de aprendizaje, las habilidades, los conocimientos previos y los intereses del estudiante; las condiciones de la institución escolar en torno al estilo de vida de los padres de familia y el nivel de participación de los mismos en el proceso académico de sus hijos. Así mismo, la comprensión integral de los estilos de aprendizaje de los alumnos y los factores externos que afectan al proceso educativo. De esta manera el docente tiene los elementos necesarios para realizar la estratificación del grupo, estableciendo niveles de exigencia y niveles de ayuda de acuerdo a los requerimientos de los alumnos.

Plan de acción. Es la segunda etapa de la planeación, es el momento en el que se elige la acción o las acciones a seguir, es la puesta en marcha del planeamiento educativo. La unidad didáctica, como elemento integrador de estrategias de aprendizaje, es una alternativa para llevarlo a cabo. La unidad didáctica está estructurada con los siguientes elementos: objetivos, contenidos, actividades – tanto del docente como del alumno-, recursos y evaluación.

Evaluación. En esta etapa se establecen balances para analizar el éxito o fracaso del proceso y sus resultados. A partir de la evaluación se reorienta el plan de acción.

La planeación corresponde de manera directa a la evaluación, un proceso integrador entre estudiante y profesor, sin embargo hasta hoy se ha relacionado al docente como único ser capaz de hacer del proceso un icono para la transformación educativa.

Llegamos a la conclusión que en el ámbito educativo es indispensable el proceso de planeación docente como parte del proceso enseñanza- aprendizaje no sólo porque mediante ella establece con claridad los pasos a seguir dentro del aula, sino porque determina cómo alcanzará los objetivos, metas o propósitos de la educación.

Actualmente la planeación se centra en un enfoque por competencias y sus indicadores donde se establece el estándar terminal al cual llegar, cómo se debe llegar y qué acción debe hacer el alumno para la construcción del conocimiento. Las competencias están diseñadas en presente, se desarrollan por situaciones didácticas y se logran con una secuencia de actividades dentro del aula.

CAPÍTULO CUARTO

MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación involucra elementos del enfoque cuantitativo en el que se analiza estadísticamente los datos obtenidos de la muestra y realizar generalidades en torno a la forma en que los docentes organizan las actividades didácticas para la asignatura de matemáticas de 3° y 4° de la escuela primaria. Cuantitativo de tipo no experimental, el cual trata de observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural y así analizarlos.¹⁰¹

La investigación es transversal, consiste en “la recolección de datos en un sólo momento y en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.”¹⁰² De carácter descriptivo – correlacional, que describe la forma en que los docentes llevan elaboran su planeación didáctica, puntualizando la frecuencia con que la realizan; los elementos académicos y materiales que toman en cuenta; las estrategias que utilizan; las formas de evaluación; entre otros. Se pretende identificar conocer la forma en que el docente lleva acabo lo que establece el currículum formal en la planeación y la forma en que lo ofrece a sus alumnos ya que se parte de la idea de que la función principal del docente es ser el mediador entre el contenido y el sujeto que lo construye.

Plan de acción de la investigación

La indagación se llevó a cabo principalmente en cuatro momentos: definición y operacionalización de las variables a medir; selección de la población y la muestra para la aplicación del instrumento; la recolección de los datos y finalmente el proceso de codificación para el análisis de los datos obtenidos. Para una mayor

¹⁰¹ Hernández, Sampieri Roberto. *Metodología de investigación*. México, p. 74

¹⁰² *Íbidem*, p. 208

comprensión de la forma en que se realizó dicho proceso es preciso detallar cada una de las etapas antes mencionadas.

Definición de las variables

Es la parte central dentro del proceso de investigación debido a que son una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse y observarse. Para realizar la medición y observación de las variables se realizó la definición de los indicadores que sirvieron de guía para la elaboración de los ítems que se aplicaron a los profesores (Cuadro 7).

Cuadro 7. Operacionalización de las variables a medir con sus respectivos indicadores.

Variable	Indicador
Organización de la enseñanza en el aula	Instrumentos
	Objetivos
	Estrategias
	Recursos
	Tiempos
	Evaluación
Competencias lógico – matemática.	Domina el sistema de numeración decimal
	Anticipa resultados y resuelve problemas de calculo
	Comprensión del uso de las cuatro operaciones básicas para resolver problemas.
Dominio del uso de las operaciones básicas	Habilidades previas al algoritmo
	Nivel de dominio del algoritmo

Selección de la muestra

La población donde se llevó a cabo la investigación comprende a 100 profesores que atienden los grados de tercero y cuarto de educación primaria durante el ciclo escolar 2007 – 2008, en escuelas públicas y privadas del Distrito Federal.

Los docentes son la unidad de análisis, entendidos como aquella persona que tiene la preparación profesional que le permite diseñar experiencias de aprendizaje atractivas y relevantes, estimular, motivar, aportar criterios y ayuda

pedagógica, diagnosticar dificultades individuales y grupales que impidan el aprendizaje de matemáticas, reconocer en sus alumnos los diferentes estilos de aprendizaje y evaluar resultados.

El universo está conformado por docentes frente a grupo, que imparten clases a tercero y cuarto grado de escuelas públicas y privadas de educación primaria, ubicadas en cinco delegaciones del Distrito Federal: Venustiano Carranza, Coyoacan, Tlalpan, Álvaro Obregón, Tlahuac y Milpa Alta (Figura 6).

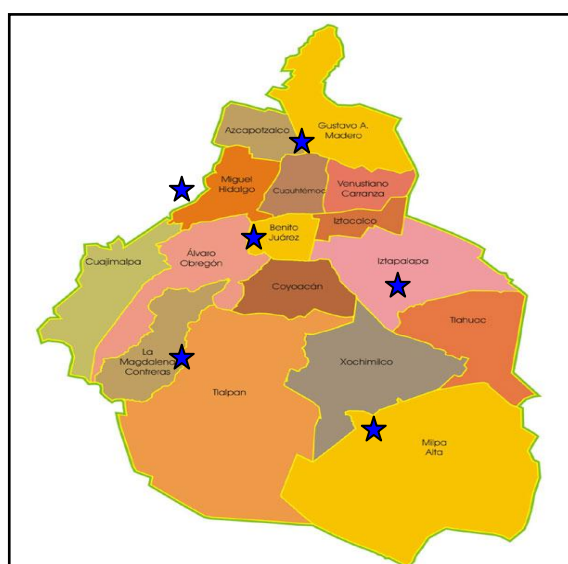


Figura 6. Mapa del Distrito Federal, se señalan las 6 delegaciones donde se llevo a cabo la investigación en torno a la planeación docente en escuelas primarias.

Las escuelas que integran el universo son del turno matutino. Para determinar la población se utilizó un muestreo no probabilístico de tipo intencionado en donde el investigador elige en forma arbitraria su unidad de análisis; esto debido a los obstáculos administrativos que se presentaron para ingresar a las instalaciones educativas, aunado a ello está la indisposición de algunos directivos para exponer la forma de trabajo de sus maestros.

En cuanto a la muestra se decidió trabajar con el 100% de las escuelas públicas y privadas de la zona escolar 228 de la delegación Coyoacan; el 44% de escuelas

de la zona escolar 190 de la delegación Venustiano Carranza; el 50% de escuelas de la zona escolar de la delegación Álvaro Obregón; el 30% de la zona escolar de la delegación Tlahuac, el 30% de la zona escolar de la delegación Tlalpan y el 40% de la zona escolar de la delegación Milpa Alta (Cuadro 8).

Cuadro 8. Número de escuelas y docentes encuestados para la investigación de planeación docente en la asignatura de matemáticas de educación primaria, clasificados por delegación y tipo de escuela.

Delegación	Tipo de escuela		Docentes
	públicas	Privadas	
Álvaro Obregón	5	1	22
Coyoacan	5	6	27
Milpa Alta	2	1	10
Tlahuac	3	2	16
Tlalpan	3	1	13
Venustiano Carranza	2	2	12
Total	20	13	100

Los docentes participantes fueron organizados de acuerdo al tipo de escuela en que laboran –pública o privada-, grado que atienden correspondiente al segundo ciclo de educación primaria, grado atendido durante el ciclo escolar 2006-2007; formación docente y años de servicio.

Recolección de los datos

Para realizar la recolección de datos y medir el comportamiento de las variables, se determinó que esta etapa se subdividiera en tres períodos: la elaboración del instrumento, aplicación del mismo y la codificación de los resultados obtenidos.

Elaboración del instrumento

El instrumento que se utilizó fue un cuestionario integrado por preguntas tanto abiertas como cerradas y algunas dicotómicas (dos posibilidades de respuesta). El instrumento se elaboró para identificar los elementos considerados por el docente en la planeación de sus actividades didácticas para la enseñanza de las operaciones básicas, de la asignatura de matemáticas, en el segundo ciclo de educación primaria. Para ello, se definieron de forma precisa los indicadores que enmarcarían las preguntas en el cuestionario.

La construcción de la batería de preguntas se elaboró considerando: periodo de planeación, elementos considerados para su elaboración, estrategias de aprendizaje utilizadas, dominio de conceptos básicos en torno a las operaciones básicas, uso de recursos y materiales didácticos, formas de evaluar contenidos y actualización. La estructura del documento no sigue este orden estricto sino que son preguntas intercaladas que incluyen los bloques antes citados. Así mismo, las interrogantes están orientadas a reconocer el nivel de dominio y uso que el docente hace de las propuestas del plan y programa de estudio para educación primaria. Por ejemplo, se cuestiona la frecuencia en que se utiliza la resolución de problemas, cómo hace uso de ellos y para qué los utiliza. No obstante, hizo falta integrar una pregunta sobre el conocimiento o dominio que los docentes tienen sobre las competencias a desarrollar en los niños en relación con el aprendizaje de las operaciones básicas.

Una vez realizada la primera versión del instrumento se realizó una prueba piloto, donde participaron una escuela pública y una privada con 2 docentes, un supervisor de la zona escolar 228 y un doctor que forma parte de la Asociación Nacional de Maestros Misioneros de la Enseñanza Humanista del Español y la Matemática. A cada uno de los participantes se entregó un cuestionario para identificar el tiempo requerido para resolverlo y la presencia de conceptos que no pudieran comprenderse. Por su parte, al supervisor escolar y al doctor se solicitó

la revisión del documento, con el objetivo de conocer sus opiniones y sugerencias sobre la extensión del texto, la redacción en las interrogantes y la relevancia de las preguntas. Cabe mencionar que se realizó una entrevista con cada uno de ellos.

Se realizaron las adecuaciones necesarias y se diseñó la versión final del instrumento. El cuestionario¹⁰³ estuvo integrado por 23 preguntas: 13 de ellas son cerradas, de las cuales 7 son dicotómicas y 10 preguntas abiertas con la intención de conocer la opinión detallada de los docentes en torno a su planeación. Con la finalidad de contextualizar la información obtenida se integran las preguntas demográficas o de ubicación, como son: nombre del colegio, formación académica, grado escolar que imparte, grado escolar que se atendió el ciclo escolar 2006-2007 y años de servicio.

Aplicación del instrumento

El cuestionario se aplicó a 100 maestros frente a grupo, en el periodo de enero a abril de 2008. Es pertinente resaltar que algunos profesores externaron resistencia para resolverlo manifestando su inquietud por saber quién o quiénes harían uso de la información, para qué se iba a utilizar, si con ello serían evaluados; o bien, simplemente no lo aceptaban.

Codificación de los resultados obtenidos

El tercer periodo consistió en la codificación de los datos: primero se clasificaron las preguntas de acuerdo a su categoría de análisis (Cuadro 9). La pregunta 23 se integró como parte de las preguntas demográficas porque todas ellas permiten caracterizar a la población atendida.

¹⁰³ La versión final del instrumento se encuentra en la sección de anexos del presente documento.

Cuadro 9. Categorías de análisis para las preguntas que integran el cuestionario a profesores frente a grupo de 3° y 4° educación primaria, en torno a la investigación sobre planeación docente en la enseñanza de matemáticas.

Pregunta.	Planeación	Pregunta.	Diagnostico	Pregunta.	contenidos	Pregun- ta.	estrategi- as	pregun- ta	Recurs- os	Pregun- ta.	Evaluación
1	Periodo	3	Aspectos	4	Objetivos	6	Activida- des	15	Recu- rso	19	Como evalúa
2	Materiales	11	Diagnostico	5	Reflexión	7	Fichero	16	Vent- aja	20	Periodo
				10	Habilidad	8	Problem- as	17	frecu- encia	21	Que evalúa
				13	Dominio de algoritmo	9	Frecuen- cia problem	18	Libro de texto	22	Por qué evalúa
				14	Concepto algoritmo	12	Mecaniz- acion				

Para facilitar la organización de la información se asignaron claves numéricas a cada una de las respuestas; se inició con las preguntas cerradas: 1, 5, 8, 9, 15, 17 y 20. En las primeras se ofrecían cuatro o cinco posibilidades de respuesta y a cada inciso se le asignó un número progresivo. La pregunta 17, es una pregunta cerrada en la que no se ofrecen opciones de respuesta, sino que se pide a los profesores respondan con un número del 1 al 5 debido a que se cuestiona sobre cuántos días a la semana hace uso de recursos didácticos. En la número 20, únicamente se agregó el dígito 6 que representa una evaluación continua, ya que algunos docentes, eligieron dos opciones combinando la evaluación mensual con la diaria o la semanal. Dicho procedimiento se realizó con todas las respuestas del cuestionario y dependiendo del tipo de pregunta se hicieron las adecuaciones pertinentes. Ejemplo de ello son las preguntas cerradas: 2, 3, 4, 10, 15 y 21, los docentes podían elegir más de una opción.

En la pregunta número 2, referente a los materiales utilizados en la planeación, primero se determinó como opción de respuesta todos los textos oficiales: plan y programa, avance programático de acuerdo al grado, fichero de la asignatura de matemáticas, libro de competencias, libro de sugerencias didácticas para el

profesor y libro del alumno. Posteriormente se realizaron combinaciones generales de acuerdo a lo que la información que arrojaban los cuestionarios.

En la pregunta 3, la primera opción fueron los tres elementos que se consideran para la planeación de actividades, diagnóstico de grupo, resultados de evaluaciones externas y las competencias adquiridas. A partir de ahí se desglosan combinaciones sólo con dos de ellas, o bien, una sola opción.

Respecto a la número 15 referente a la utilización de materiales didácticos: regletas, bloques aritméticos multibase, ábaco y fichas de colores, se asignó un número para cada uno y se agregaron 3 combinaciones de respuesta adicionales: la primera, ningún material utilizado; la segunda, el uso de dos materiales diferentes y la tercera, cuando emplean 3 materiales. Finalmente la 21 se realizó su codificación de la información de la misma manera que la pregunta anterior.

Para la codificación de las preguntas abiertas: 7, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 19 y 22, se efectuó un proceso de análisis y categorización de las respuestas de acuerdo a los planteamientos de los documentos oficiales y el docente tendría que utilizar en la elaboración de sus planeaciones, para una mayor comprensión de lo realizado en las interrogantes antes mencionadas, (Cuadro 10). A cada rango de respuesta se le asignó el dígito progresivo para la realización de cuadro y gráficas. Cabe mencionar que se encontraron algunas preguntas, tanto abiertas como cerradas, sin resolver y al término “no contesto” se le asignó el dígito cero.

Cuadro 10. Categorías de análisis de las preguntas abiertas que integran el cuestionario para la evaluación del proceso de planeación de docente de nivel primaria.

No. de pregunta	categorías de análisis por pregunta abierta
7	Ninguna ficha 1 ficha utilizada 2 fichas utilizadas 3 fichas utilizadas mas de 3 fichas
11	planteamiento y resolución de problemas juegos y mecanizaciones y calculo mental preguntas orales examen ninguna
12	Se establecieron rangos de 10 operaciones. El último rango fue mas de 40.
13	Examen y ejercicios Resolución de problemas Explicar el procedimiento Indicadores de competencias Termina a tiempo
14	Conoce el significado de algoritmo No conoce el significado de algoritmo
16	Comprensión de procedimiento Aprendizaje concreto Una motivación Análisis y reflexión abstracta Aprendizaje significativo
18	Necesita ampliar conceptos Es un buen recurso Es excelente Es complejo Organiza la clase Permite construcción del conocimiento
19	Mecanizaciones Problemas Examen Observación y preguntas orales
22	Identificar habilidades Medir aprendizajes Observar avances Logro de objetivos

El mismo procedimiento se utilizó para las preguntas demográficas ya que se registraron 6 profesiones diferentes. La clasificación de las escuelas es con el número 1 las oficiales y el 2 para las particulares. En cuanto a los años de servicio se realizaron rangos de 10 años cada uno, el último de ellos marca más de 30 años de servicio. En esta parte se agregó la pregunta 23 que alude a la actualización específicamente en la asignatura de matemáticas, las respuestas se agruparon en tres categorías: ningún curso de esta asignatura, cursos durante el ciclo 2006 – 2008 y cursos antes del 2006.

Al concluir la organización de la información, se calcularon las frecuencias de cada una de las respuestas obtenidas por pregunta. Se realizó una prueba de chi-cuadrado de ajuste para identificar en que caso las distribuciones observadas fue estadísticamente diferente a una distribución uniforme.

Resultados y datos de investigación

La distribución de los profesores de educación primaria están organizados por tipo de escuela, años de servicio, formación y grado que atienden. En cuanto a la forma en cómo éstos realizan su planeación de la asignatura de matemáticas los datos obtenidos se integraron de acuerdo a las etapas de la unidad didáctica: 1) fundamento de planeación 2) diagnostico 3) contenidos 4) estrategias 5) recursos y 6) evaluación.

La mayoría de los profesores encuestados (80%) pertenecen a escuelas públicas y 20% a escuelas privadas ($\chi^2= 36.000$; g.l.=1; $p=0.001$). Su formación ($\chi^2= 91.640$; g.l.=5; $p=0.001$) es diversa aunque predominan los egresados de la Normal básica (44%) y licenciatura en educación primaria (33%), le siguen los egresados de la Normal Superior (4%), la minoría de educación especial (2%), pedagogía (7%) y psicología (10%) (Figura 7).

Respecto al grado que atendieron durante el ciclo escolar 2006 – 2007, la distribución ($\chi^2= 6.760$; g.l.=1; $p=0.009$) fue variada: no atendieron grupo (8%), atendieron grupos del primer ciclo (25%), grados del segundo ciclo (46%) y del tercer ciclo (21%) (Figura 8).

Años de servicio. En este aspecto el mayor número de docentes tiene una antigüedad de 21 a 30 años en el servicio. Respecto al tiempo en que prestan sus servicios como docentes frente a grupo se obtuvo que el 28% tiene una antigüedad de entre 21 y 25 años de servicio. El 16% entre los 6 y los 10 años, (Figura 9).

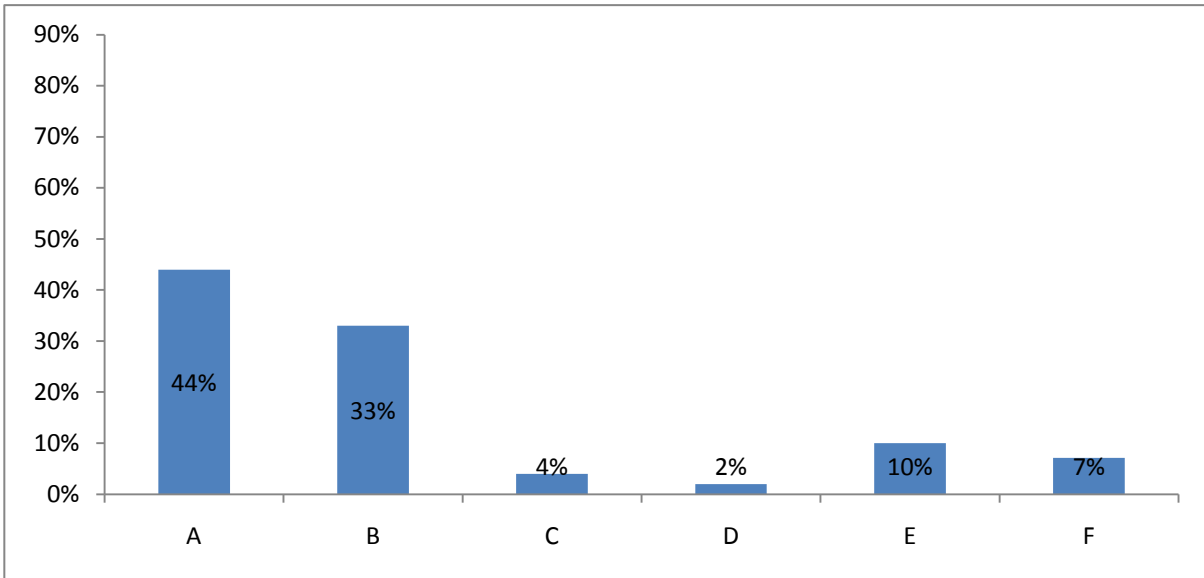


Figura 7. Tipo de formación de los docente encuestados organizada de la siguiente manera: A) Normal básica, B) Licenciatura en educación primaria, C) Normal Superior, D) Educación especial, E) Licenciatura en Psicología y F) Licenciatura en Pedagogía.

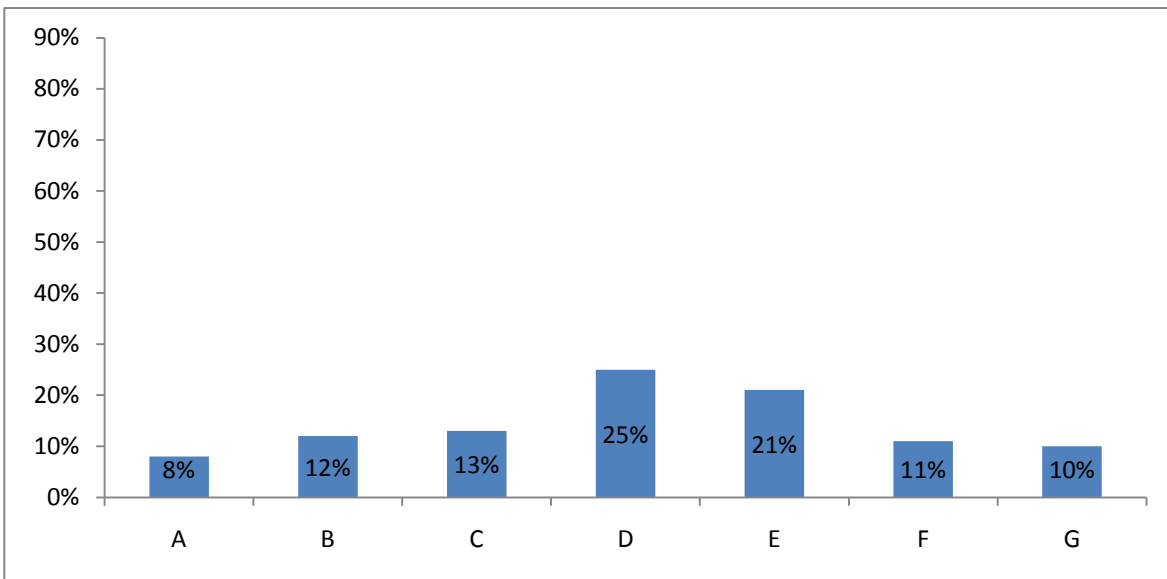


Figura 8. Grado que atendido por los docentes durante el ciclo escolar 2006 – 2007, donde A) ningún grupo, B) primer grado, C) segundo grado, D) tercer grado, E) cuarto grado, F) quinto grado y G) sexto grado.

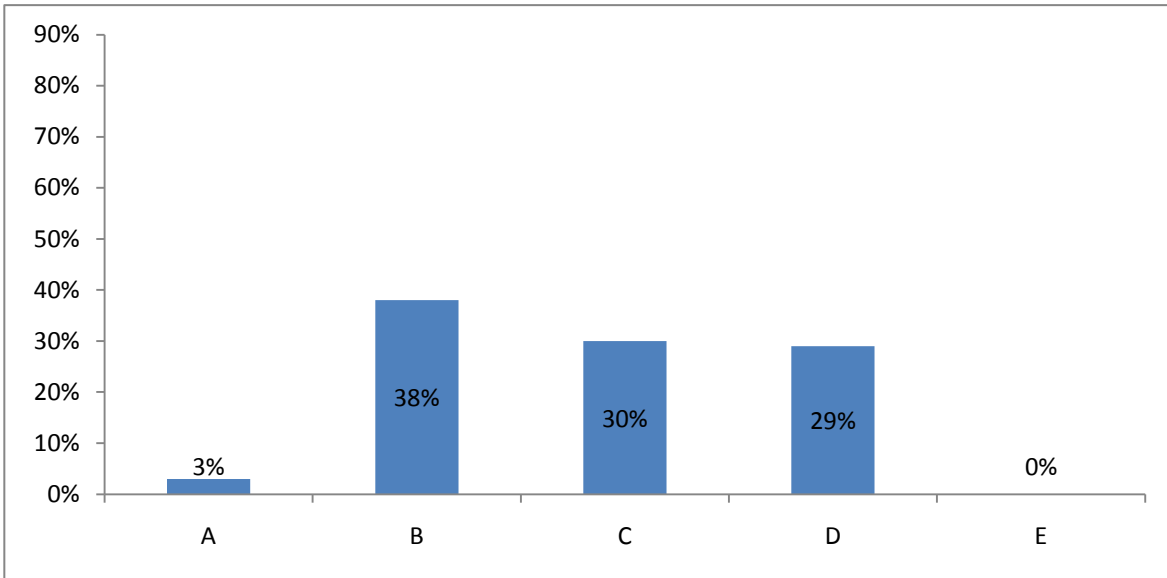


Figura 9. Distribución por años de servicio de los docentes encuestados.

Fundamentos de planeación

En cuanto al tiempo en que los profesores realizan sus planeaciones se encontró que existen diferencias estadísticamente significativas ($\chi^2= 121.34$; g.l.=2; $p=0.001$), ya que el 85% de ellos realiza sus planeaciones semanalmente; el 12% de forma quincenal; y sólo el 3% los hace diariamente. Ningún profesor realiza planeación mensual y anual (Figura 10).

Los materiales oficiales: avance programático, cuadernillo de competencias, fichero, libro del profesor, plan y programa, son documentos que se proponen para el diseño de la planeación docente de educación primaria. Al cuestionar a los profesores sobre cuáles son los que utilizan se observan diferencias importantes ($\chi^2= 22.240$; g.l.=7; $p=0.002$), ya que sólo el 11% considera todos los materiales mencionados; el 22% el avance programático y el cuadernillo de competencias; el 19% agrega a los dos anteriores el libro del maestro; el 18% fichero, competencias y libro del maestro y el 5% competencias y libro del maestro (Figura 11).

Diagnóstico

A la pregunta de cómo realizan el diagnóstico respecto al contenido de las operaciones básicas, se halló que el 38% de los profesores encuestados prefieren realizar preguntas orales; el 17% realiza examen escrito; 17% a través de resolución de problemas y el 7% no respondió ($\chi^2= 37.520$; g.l.=5; $p=0.001$) (Figura 12).

En relación con los elementos que consideran para la elaboración de su plan de clase. Se encontró una distribución significativa ($\chi^2= 78.240$; g.l.=7; $p=0.001$) donde el 33% considera solamente los resultados arrojados en el diagnóstico y las competencias a desarrollar durante el curso. El 26% responde que considera los resultados del diagnóstico, el 19% sólo las competencias, el 4% las evaluaciones externas y el 3% no respondió (Figura 13).

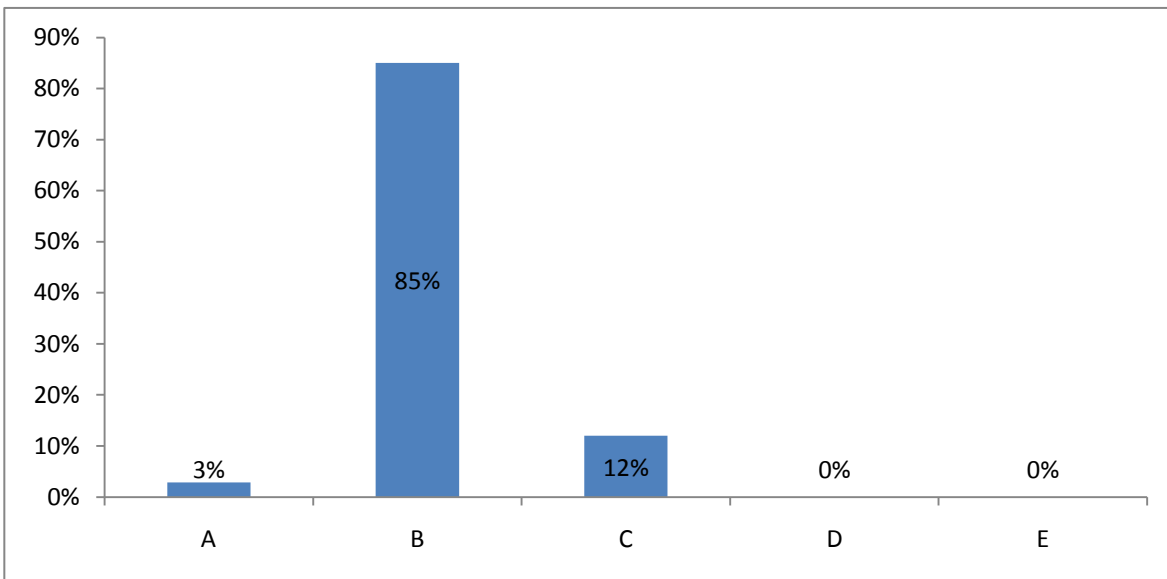


Figura 10. En cuanto al periodo de planeación realizada por los docentes es A) diario, B) semanal, C) quincenal, D) mensual y E) anual.

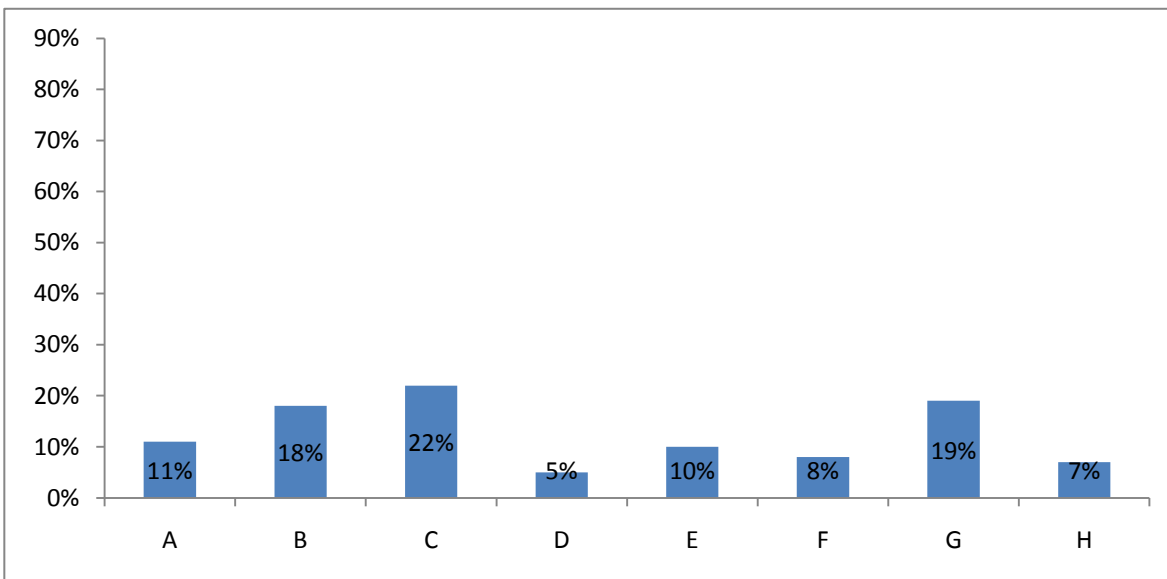


Figura 11. Porcentaje de los tipos de materiales oficiales utilizados para el diseño de su plan de trabajo, A) Todos los materiales proporcionados por la SEP (cuadernillo de competencias, programa, avance programático, fichero, libro de texto y libro del profesor), B) Fichero, competencias y libro, C) Avance y competencias, D) Competencias y libro del maestro, E) Plan o Avance programático, F) Competencias, G) Avance, competencias y libro del maestro, H) Avance y libro del maestro

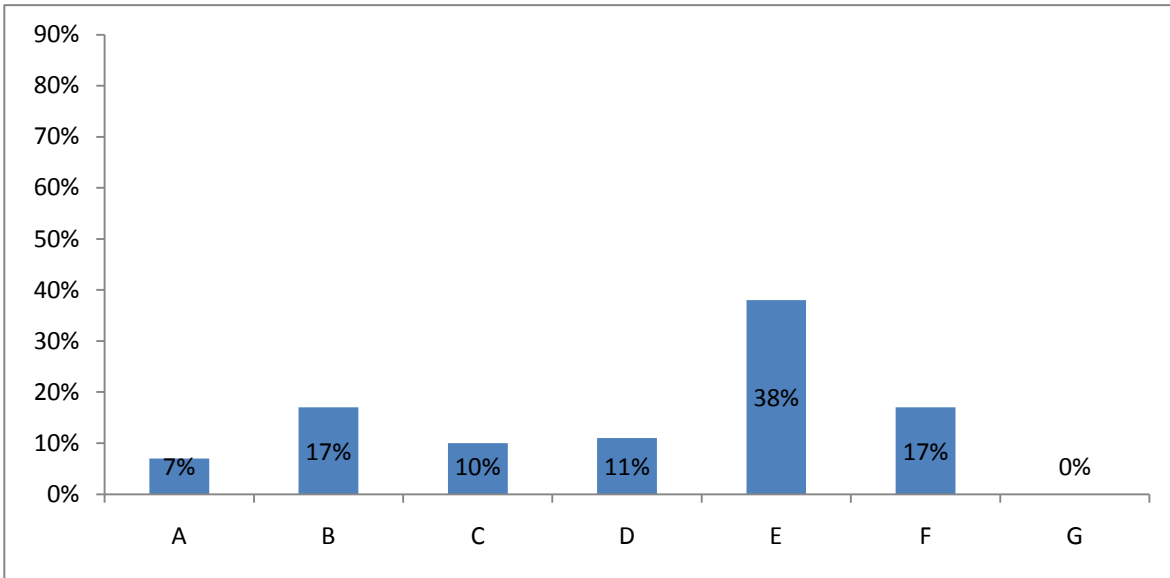


Figura 12. Para el diagnóstico de las operaciones básicas los docentes encuestados lo diseñan a través de A) no respondió, B) Uso de problemas, C) Juegos, D) Mecanizaciones, E) Preguntas orales, F) Examen y G) Ninguna de las anteriores.

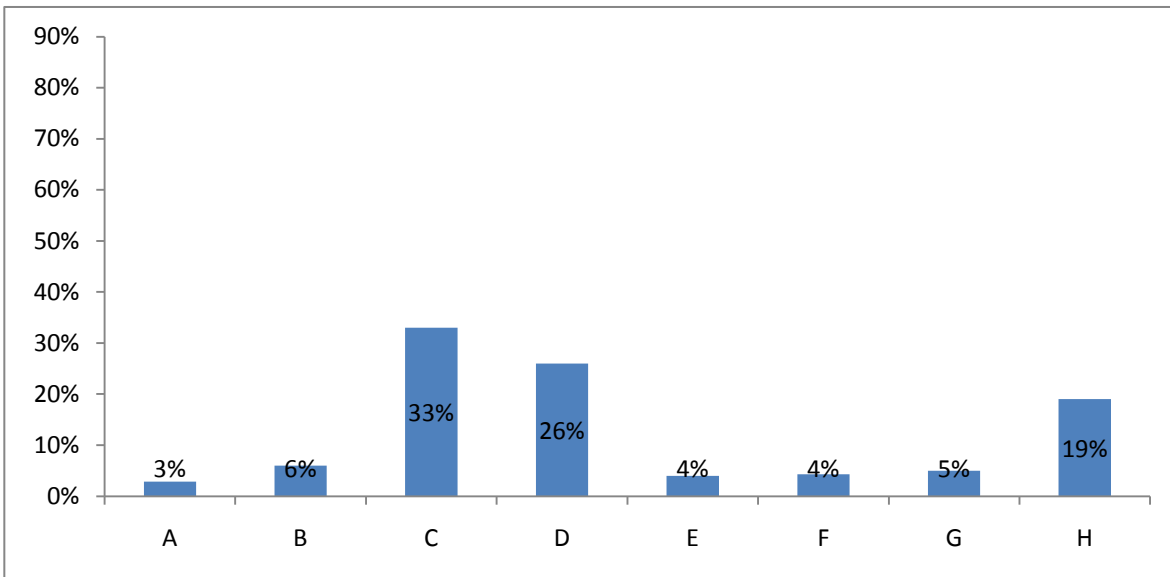


Figura 13. Los aspectos que consideran los profesores para el diseño de su plan de clase se organizan de la siguiente manera: A) No contestó, B) Evaluaciones..., C) Diagnóstico y competencias, D) Diagnóstico, E) Evaluaciones, F) Evaluaciones y competencias, G) Diagnóstico y evaluaciones y H) Competencias.

Contenidos

En cuanto a la frecuencia en que estimulan a sus alumnos a reflexionar acerca del significado y utilidad de las operaciones básicas se obtuvo con una distribución significativa ($\chi^2= 23.180$; g.l.=2; $p=0.001$) que el 41% casi siempre hacen reflexionar a sus alumnos, el 11% dice que algunas veces (Figura 14).

En relación con las estrategias utilizadas para identificar el dominio de algoritmos por parte de los alumnos, la distribución ($\chi^2= 104.240$; g.l.=5; $p=0.001$) establece que el 49% de los docentes recurre a los exámenes y ejercicios; el 29% a la resolución de problemas; el 11% a partir de que los alumnos expliquen el proceso de la resolución de las operaciones; el 4% cuando observa los indicadores de cada competencia; 4% cuando resuelve operaciones con rapidez y un 3% no respondió (Figura 15).

A la pregunta qué se entiende por algoritmo, las respuestas obtenidas tienen una variación significativa ($\chi^2= 48.980$; g.l.=2; $p=0.001$) el 31% considera que es un proceso a seguir, el 63% establece que es una operación o un problema y el 6% no respondió (Figura 16).

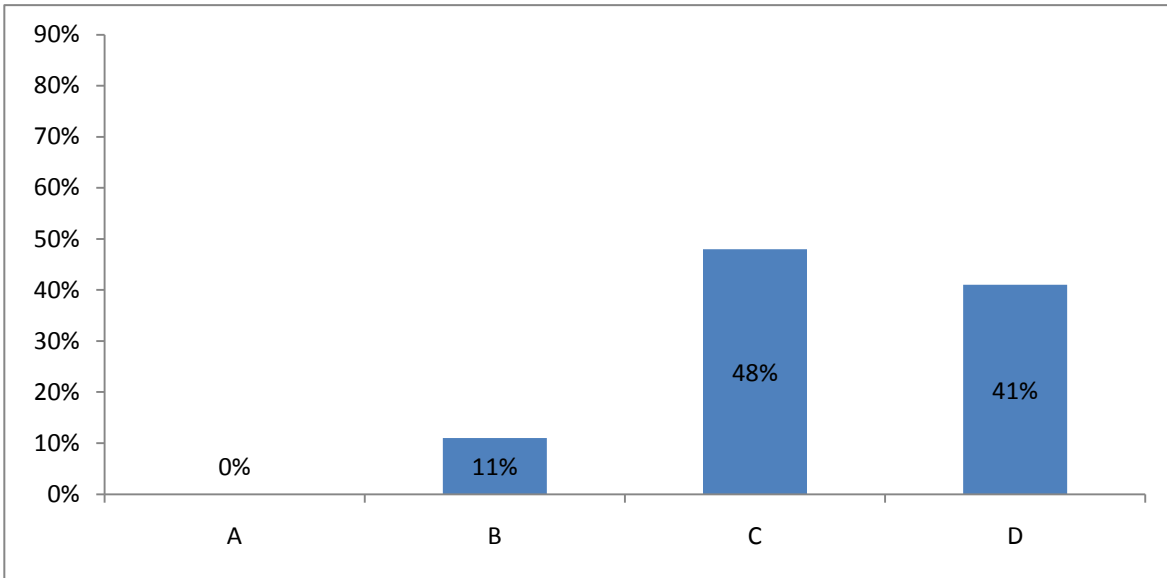


Figura 14. Periodo en que los docentes estimulan la reflexión de contenidos matemáticos A) Nunca, B) Algunas veces, C) Casi siempre, D) Siempre

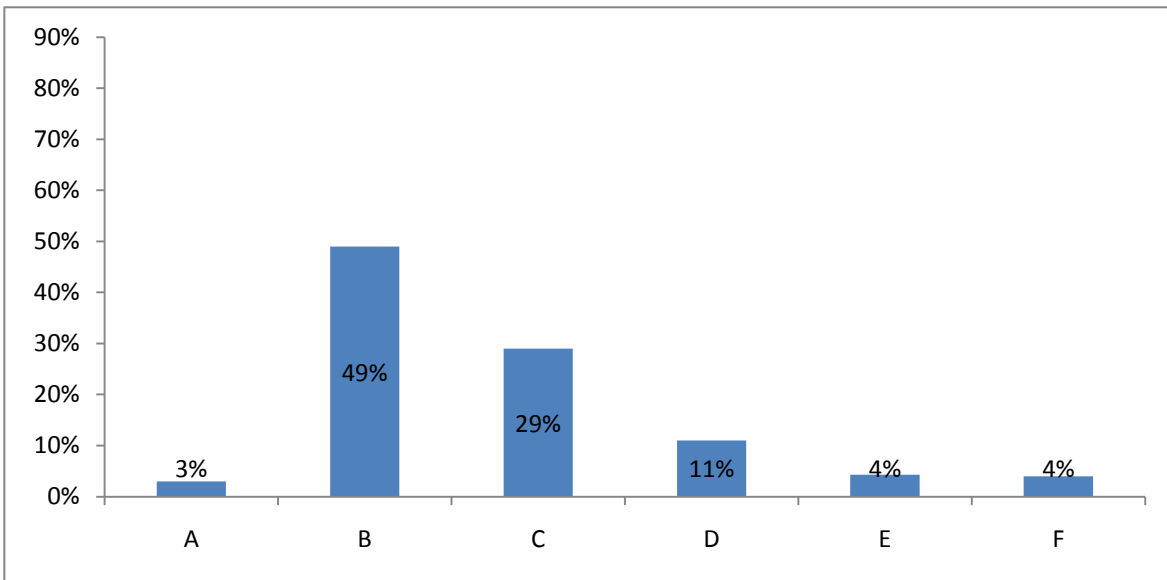


Figura 15. Estrategias utilizadas para garantizar el dominio de algoritmos en los alumnos de segundo ciclo de educación primaria. A) No contesto, B) Examen y mecanizaciones, C) Resolución de problemas, D) Explicación de procedimientos, E) Indicadores establecidos en el programa por competencias, F) Resolución de mecanizaciones con rapidez.

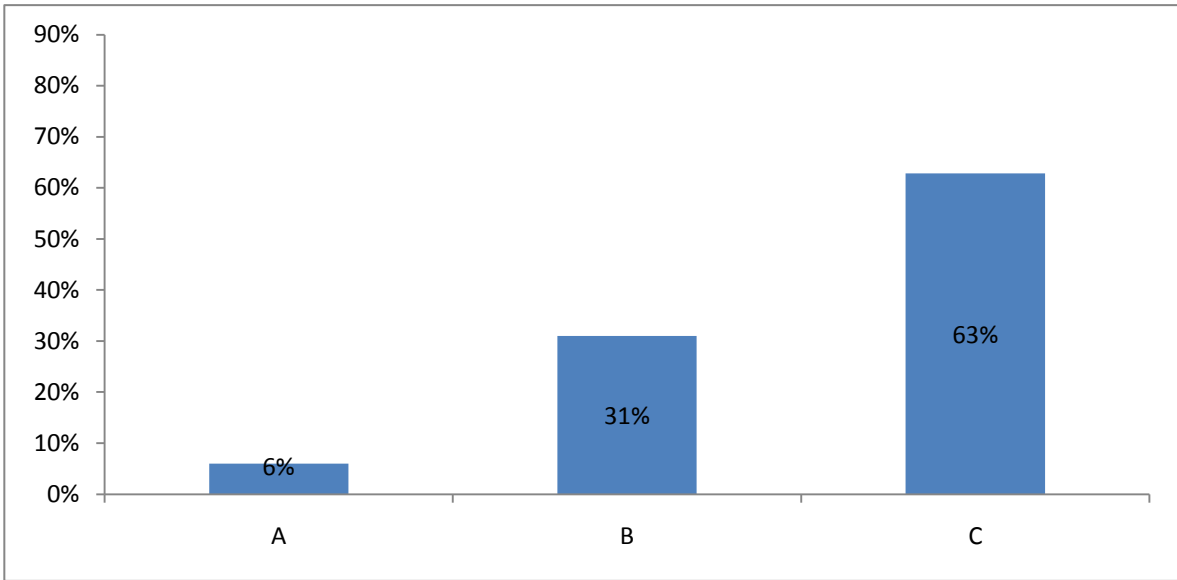


Figura 16. Dominio por parte de los docentes sobre el concepto de algoritmo. A) No Contesto, B) Serie de pasos a seguir, C) Operaciones o problemas.

Estrategias didácticas

Las actividades utilizadas por el docente en la asignatura de matemáticas el 42% hace uso de la resolución de problemas, el 34% dice que juegos y concursos, el 12% recurre a las mecanizaciones, es decir, operaciones simples, el 4% la exposición magistral ($\chi^2= 57.200$; g.l.=4; $p=0.001$) (Figura 17).

Respecto al uso del fichero, se halló una variación significativa ($\chi^2= 58.880$; g.l.=5; $p=0.001$) el 38% de los maestros encuestados no ha utilizado ninguna de las actividades propuestas, 28% ha aplicado 1 ficha de trabajo, el 1% ha utilizado 4 o más de las fichas, el 5% de los profesores no respondió (Figura 18).

Sobre la frecuencia que el docente hace de la solución de problemas como parte de sus estrategias de aprendizaje se registró una tendencia significativa ($\chi^2= 27.740$; g.l.=2; $p=0.001$) el 57% de ellos dice que casi siempre hace uso de los problemas; el 28% dice que siempre los utiliza y el 15% sólo algunas veces (Figura 19).

Por su parte, al preguntar cómo hace uso de los problemas se obtiene que 19% los usan como introducción al tema, el 28% como ejercicio, el 30% como ejercicio, repaso o tarea, el 12% como introducción y tarea ($\chi^2= 58.060$; g.l.=6; $p=0.001$) (Figura 20).

Respecto a cuántas operaciones se realizan semanalmente se organizaron rangos de 10 operaciones semanales con una preferencia reveladora ($\chi^2= 33.920$; g.l.=5; $p=0.001$) el 33% resuelve de 1 a 10 operaciones, el 27% de 11 a 20 operaciones, el 11% de 21 a 30 operaciones, el 10% de 31 a 40 operaciones, el 10% más de 40 operaciones y el 7% no respondió (Figura 21).

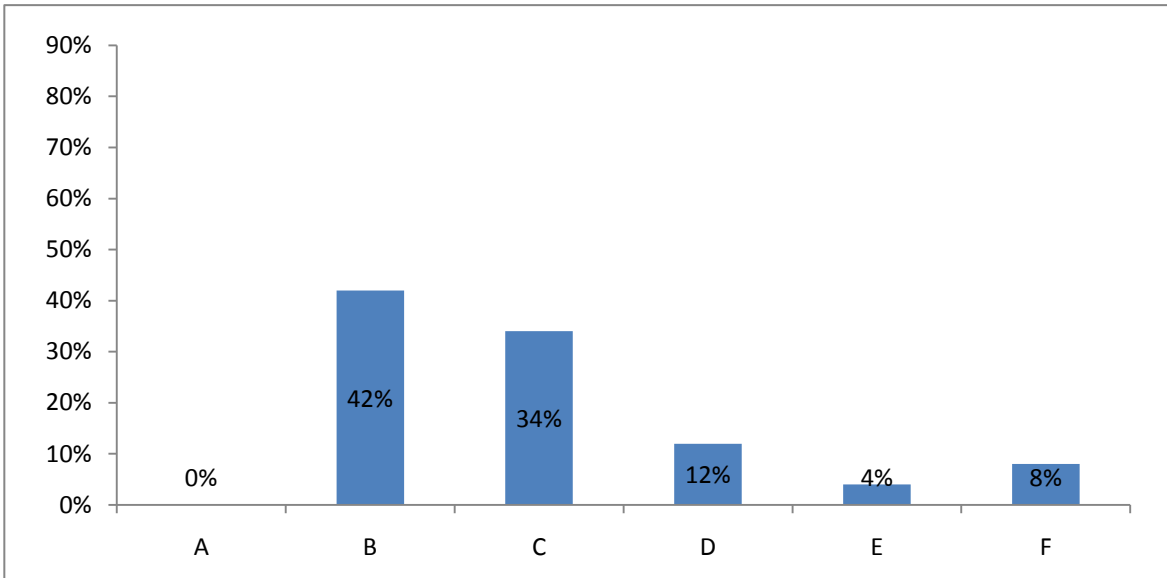


Figura 17. Actividades de aprendizaje utilizadas para el aprendizaje de matemáticas. A) No Contestó, B) Resolución de problemas, C) Juegos y concursos, D) Mecanizaciones, E) Exposición magistral, F) Libro de texto

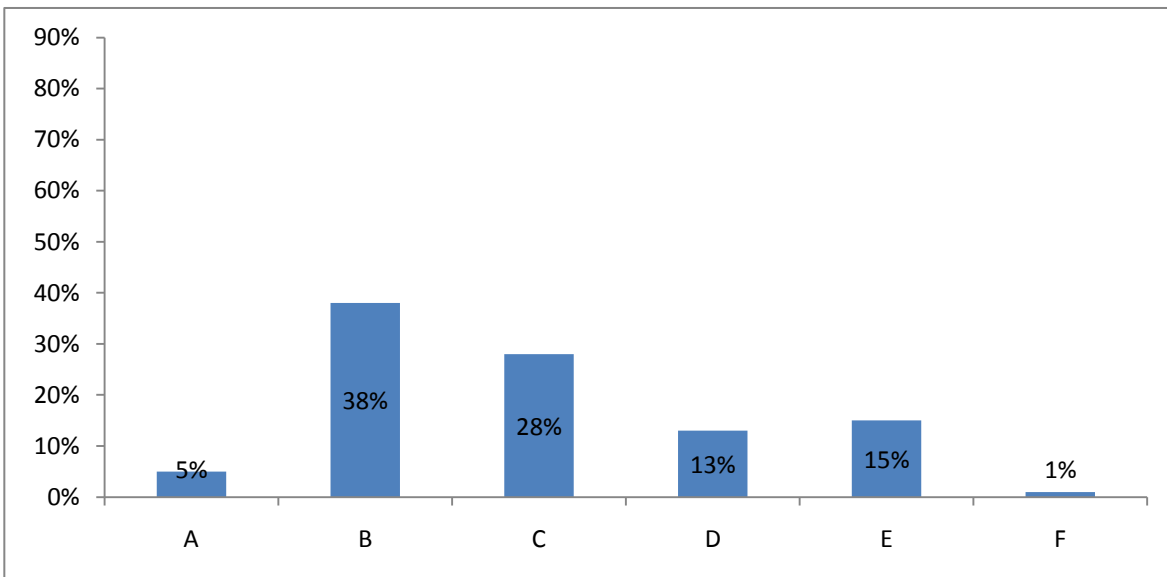


Figura 18. Número de secuencias didácticas propuestas por el fichero de matemáticas por los docentes de primaria. A) No contestó, B) Ninguna ficha, C) Una ficha, D) Dos fichas, E) Tres fichas, F) Cuatro o más fichas

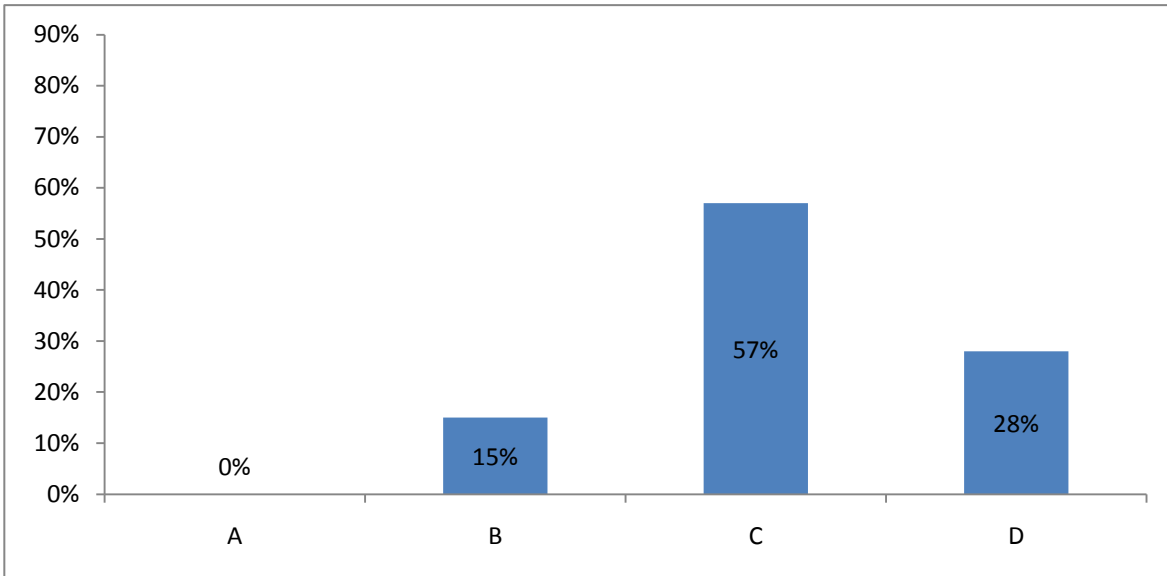


Figura 19. Uso de problemas para el aprendizaje de contenidos matemáticos. A) Nunca, B) Algunas veces, C) Casi siempre, D) Siempre

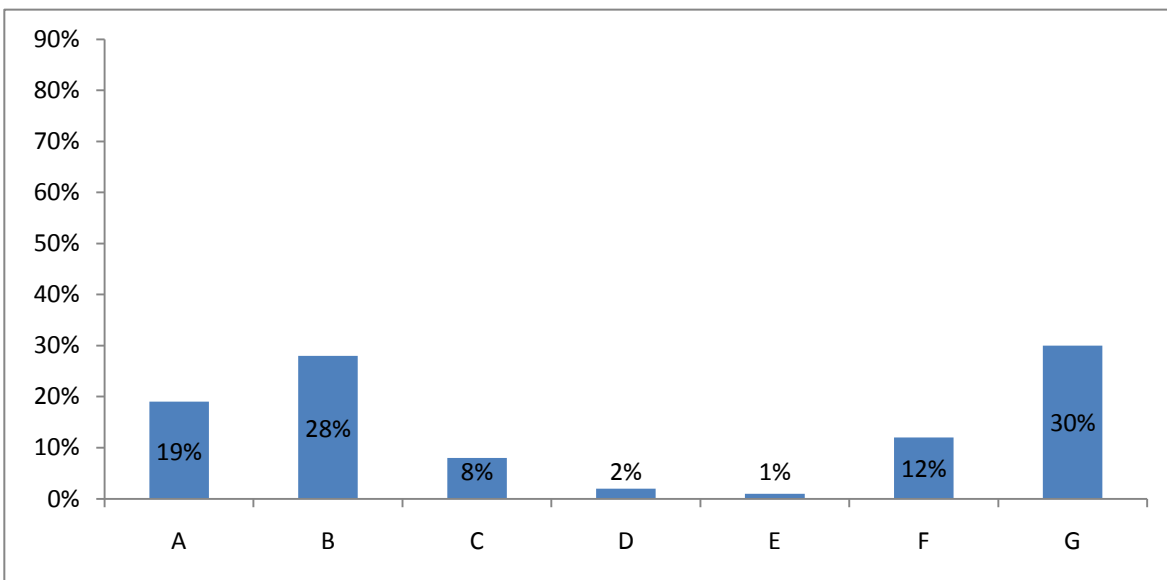


Figura 20. Forma metodológica en que los docentes utilizan los problemas matemáticos. A) Introduucción al tema, B) Ejercicio, C) Evaluación, D) Repaso, E) Tarea, F) Introducción y Ejercicio, G) Ejercicio y repaso

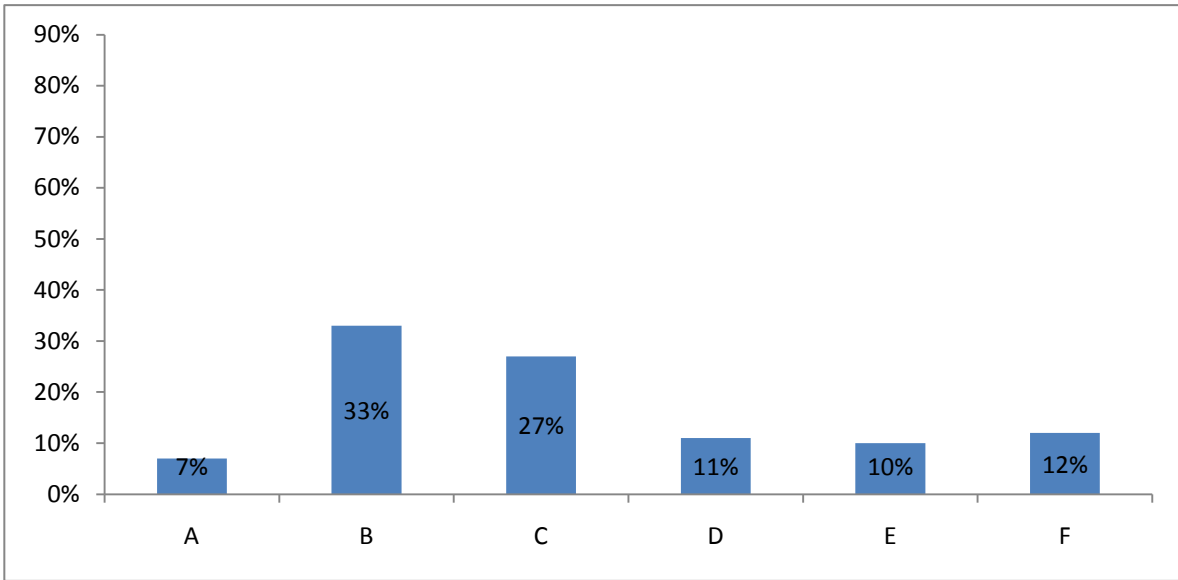


Figura 21. Cantidad de mecanizaciones utilizadas en una semana de trabajo. A) No contestó, B) 1 a 10 operaciones, C) 11 a 20, D) 21 a 30, E) 31 a 40, F) 41 o más

Recursos didácticos.

Los recursos que se integraron en la encuesta son: regletas, bloques multibase, ábacos, fichas de colores, otros. El 33% utiliza 2 materiales de los mencionados, el 2% utiliza todos los recursos, el 18% no utiliza ninguno de los recursos, ($\chi^2=85.220$; g.l.=8; $p=0.001$) (Figura 22).

Al cuestionar las ventajas de utilizar el material didáctico se encontró con un alto grado de confiabilidad ($\chi^2=54.680$; g.l.=5; $p=0.001$) que el 36% considera que facilita la comprensión de los procedimientos, el 31% plantea que los recursos permiten un aprendizaje concreto, el 13% permite el análisis de los contenidos, el 10% favorece el aprendizaje significativo, el 6% enseñar con motivación y el 4% no respondió (Figura 23).

En cuanto a los días a la semana que hacen uso de los recursos didácticos dentro del salón de clases se registraron preferencias importantes ($\chi^2=58.160$; g.l.=5; $p=0.001$) el 44% respondió que los utiliza 2 veces por semana, el 20% 3 días a la semana, el 7% 1 día por semana, el 14% no respondió (Figura 24).

Uno de los principales recursos para la asignatura de matemáticas en la educación primaria es el libro de texto, se encontró con una tendencia significativa que el 47% considera que es bueno, el 14% es excelente, el 18% que es complejo, el 6% que es una herramienta que organiza la clase, el 8% menciona que permite la construcción del conocimiento y el 4% que necesita ampliar los conceptos (Figura 25).

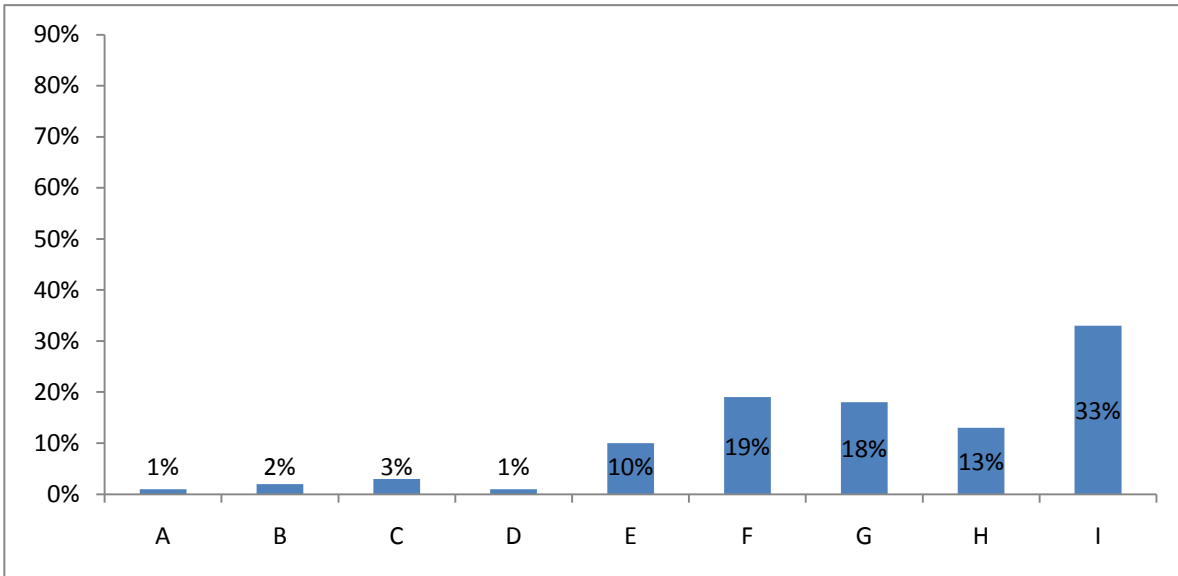


Figura 22. Recursos didácticos utilizados para el aprendizaje de operaciones básicas. A) No contestó, B) Todos, C) Regletas, D) Bloques Aritméticos Multibase, E) Abaco, F) Fichas de colores, G) Ninguno, H) 3 materiales, I) 3 materiales combinados.

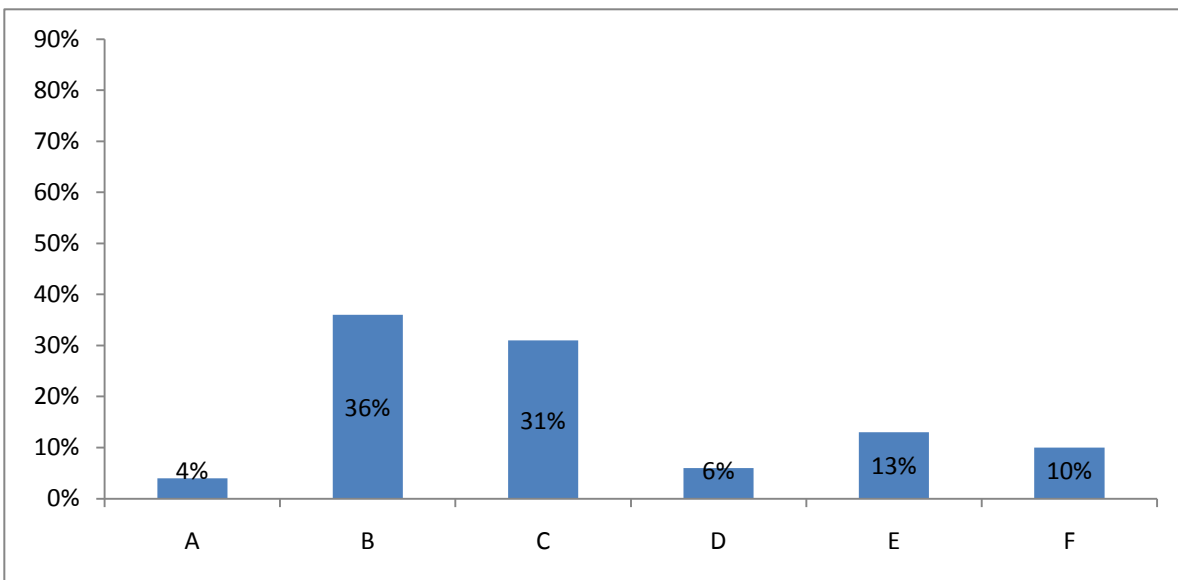


Figura 23. Ventajas de utilizar un recurso didáctico. A) No contestó, B) Comprensión de conocimientos, C) Aprendizaje concreto, D) Enseñanza con motivación, E) Análisis de contenidos, F) Aprendizaje significativo.

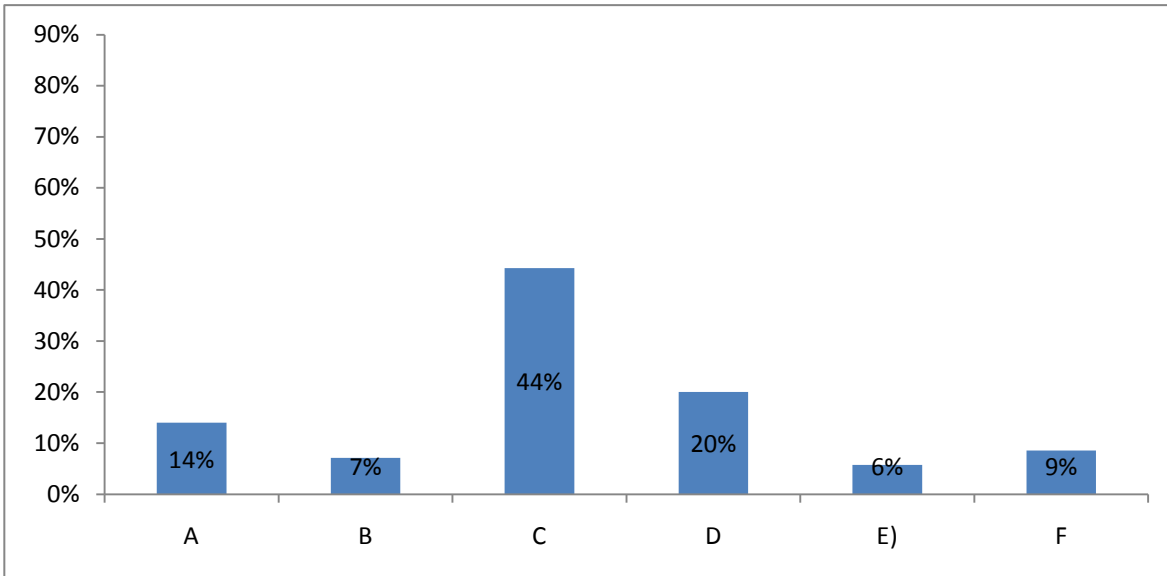


Figura 24. Frecuencia en el uso de material didáctico por semana. A) No contestó, B) 1 día, C) 2 días, D) 3 días, E) 4 días, F) 5 días

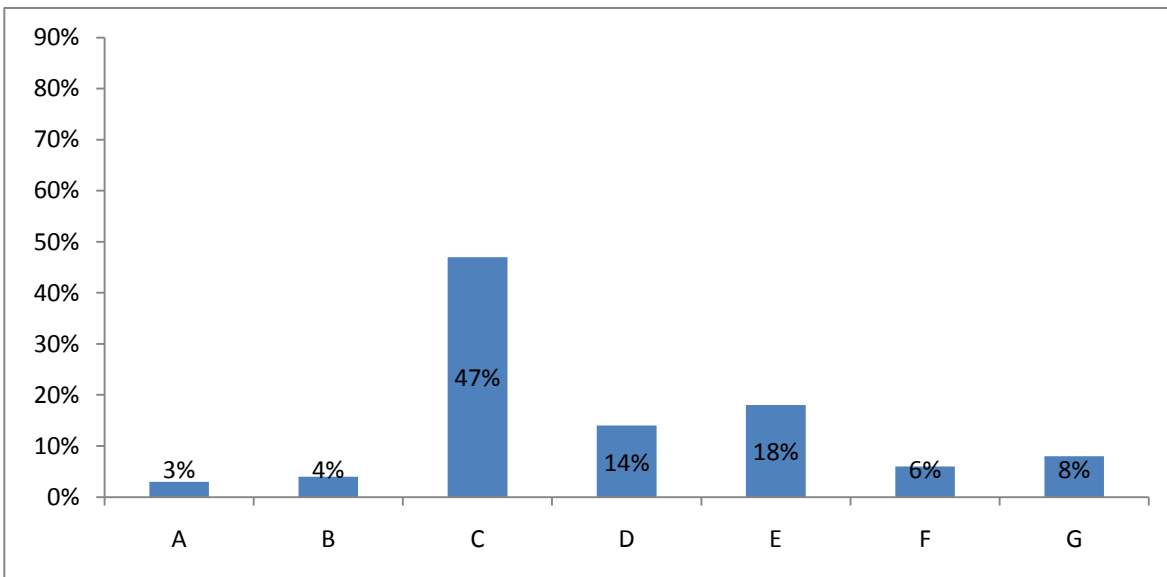


Figura 25. Opinión del libro de texto de matemáticas como recurso didáctico. A) No conestó, B) Necesita ampliar conceptos, C) Buen recurso, D) Excelente recurso, E) Muy Completo, F) Organiza la clase, G) Permite la construcción de conocimientos.

Evaluación.

Parte del instrumento está dedicado a indagar cómo y para qué evalúan los profesores, obteniendo respuestas significativamente dispersas el 23% dijo que a través de mecanizaciones, el 41% dijo que a partir de exámenes escritos, el 23% con la resolución de problemas, el 7% con observaciones y preguntas orales y finalmente el 6% no contestó (Figura 26).

En cuanto a la frecuencia en sus evaluaciones, el 36% de los docentes evalúa diariamente, el 12% es semanal, 1% quincenal, el 4% mensual, 24% bimestral y el 23% de forma continua (Figura 27).

A la pregunta ¿por qué evalúan? contestaron significativamente el 42% porque observa los avances, el 33% porque le interesa medir aprendizajes, el 13% identificar habilidades y competencias y el 9% cumplir con los objetivos (Figura 28).

En cuanto a la finalidad de la evaluación el 42% menciona que para observar los avances, el 33% para medir los aprendizajes, el 13% para identificar habilidades, el 3% no contestó (Figura 29).

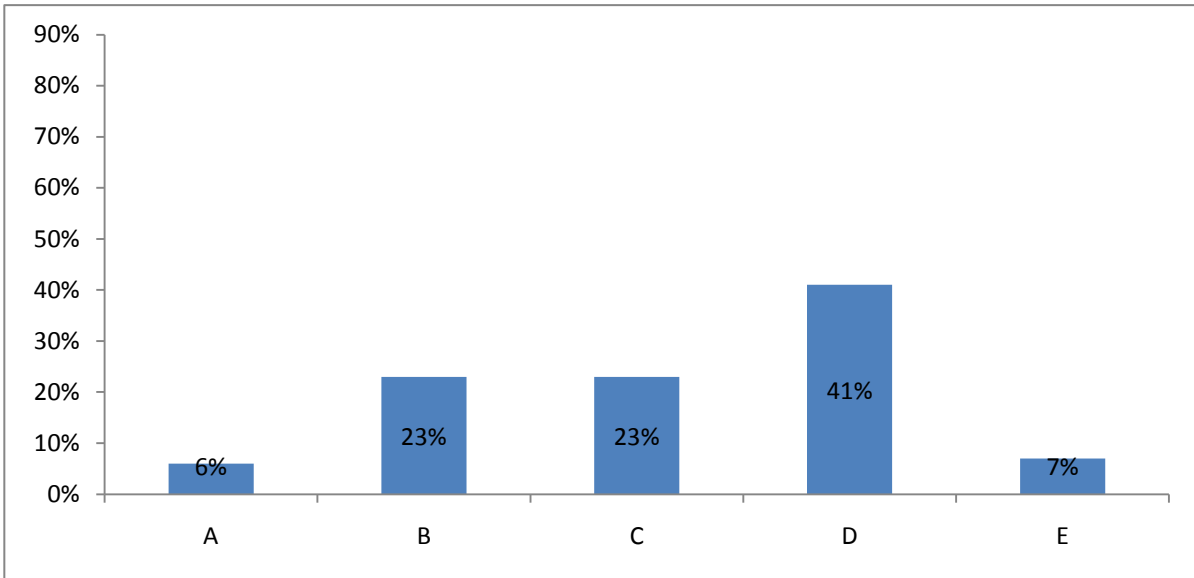


Figura 26. Cómo evalúa los aprendizajes de matemáticas. A) No contestó, B) Mecanizaciones, C) Problemas, D) Examen, E) Observación y preguntas orales.

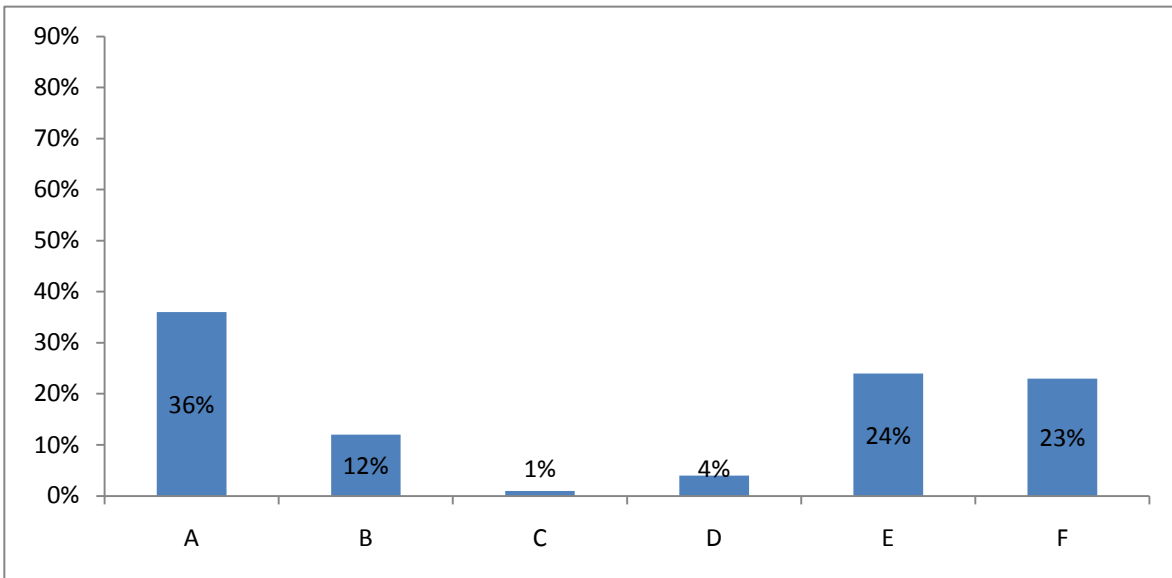


Figura 27. Periodo de evaluación en la asignatura de matemáticas. A) Diario, B) Semanal, C) Quincenal, D) Mensual, E) Bimestral, F) Continua.

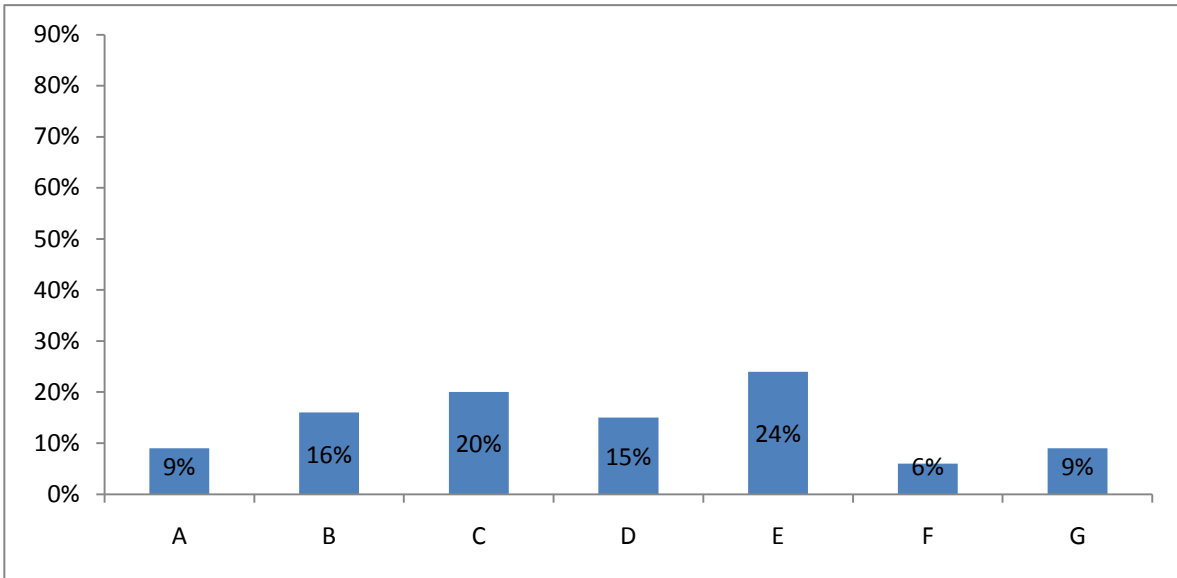


Figura 28. Aspectos a evaluar. A) Estimación y cálculo, B) Solución de problemas, C) Dominio de Algoritmos, D) Cálculos, problemas y algoritmos, E) Cálculo y dominio de algoritmos, F) Cálculo y solución de problemas, G) No contestó.

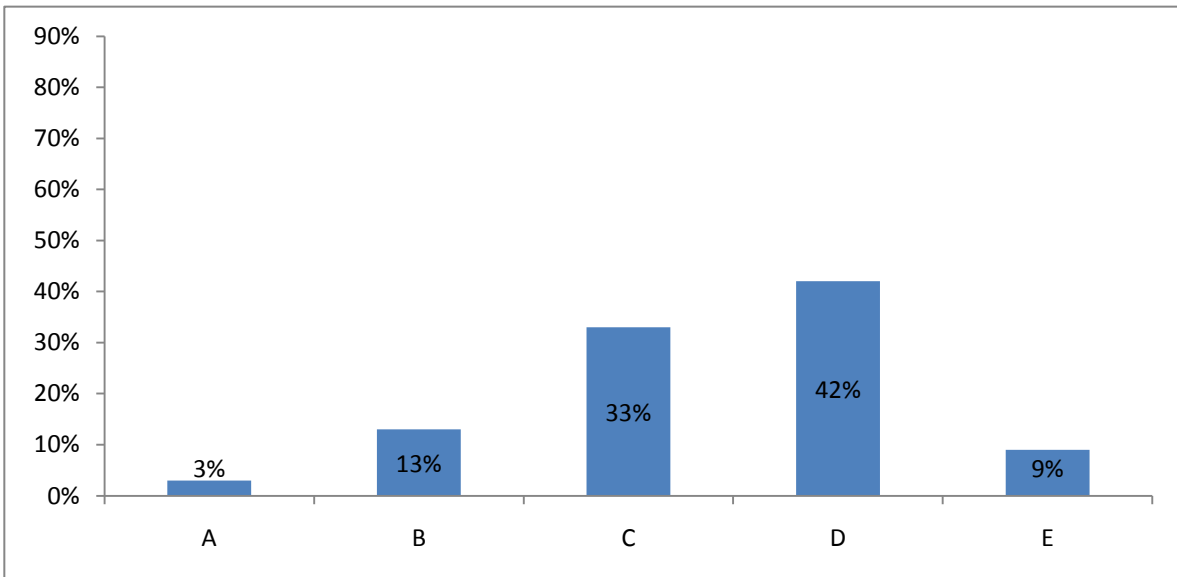


Figura 29. Razones por las cuales se aplica un proceso de evaluación. A) No contestó, B) Identificar habilidades, C) Medir los aprendizajes, D) Observar los avances, E) Logro de objetivos.

Análisis e interpretación de resultados

Elevar la calidad educativa en la escuela primaria, más aún en el aprendizaje de las matemáticas, no basta con iniciar una agenda de reformas a la educación básica donde se reestructuren materiales, se modifique el currículum, se ofrezca cursos de actualización; sino que es necesario concientizar a los docentes sobre lo fundamental que es su intervención en el proceso educativo. Su formación independientemente de su origen requiere de actualización permanente dentro del contexto donde se desenvuelve, es una forma de conocer el currículum y adecuarlo a las necesidades de los alumnos que atiende en el aula, dominar los elementos teórico-metodológicas del plan y programa de estudio son una forma de elevar el nivel de aprendizaje en esta área del conocimiento.

Basta con ver los resultados desfavorables que se obtienen en las distintas evaluaciones externas a la escuela en torno al aprendizaje y dominio de las matemáticas establecidos por los programas curriculares de educación básica. En la evaluación realizada en el 2009 por el Programa Internacional para la Evaluación del Alumnado (PISA) México ocupa el 30 lugar en el área de matemáticas. La evaluación realizada por los Exámenes de la Calidad y el Logro Educativo (EXCALE) establece que a nivel nacional el 20% de estudiantes de nivel primaria no consiguen desarrollar los conocimientos y habilidades básicas que establecen los planes y programas de estudio. Como referente a nivel secundaria el porcentaje aumenta al 50% de alumnos con las mismas condiciones. Los resultados expuestos por la Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE) a partir del 2006 muestran los bajos niveles en el aprovechamiento académico en las áreas de español y matemáticas; siendo los siguientes:

Cuadro 11. ENLACE 2007 Distrito Federal. Resultados 2006-2007 Matemáticas en niveles de logro por grado y modalidad

ESPAÑOL						MATEMÁTICAS					
Entidad	Año	TERCERO	CUARTO	QUINTO	SEXTO	TERCERO	TERCERO	CUARTO	QUINTO	SEXTO	TERCERO
NACIONAL	2006	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0
	2007	507.9	504.7	509.6	508.9	513.7	507.5	509.7	510.4	509.6	511.3
D.F.	2006	531.4	532.5	534.1	526.1	538.1	528.2	518.5	519.5	517.7	529.2
	2007	548.3	546.6	552.0	568.6	557.2	540.9	540.2	539.2	561.8	542.5

ENLACE 2007 Resultados Distrito Federal. Puntaje 2006-2007 por grado asignatura

		ESCUELAS PRIMARIAS												MEDIA ESTAL						
		CONAFE			GENERAL			INDÍGENA			PARTICULAR									
		NIVEL DE LOGRO																		
GRADO	AÑO	INSUFICIENTE	ELEMENTAL	BUENO	EXCELENTE	INSUFICIENTE	ELEMENTAL	BUENO	EXCELENTE	INSUFICIENTE	ELEMENTAL	BUENO	EXCELENTE	INSUFICIENTE	ELEMENTAL	BUENO	EXCELENTE	INSUFICIENTE	ELEMENTAL	BUENO
3º	2006					14.7	60.4	23.2	1.7					3.5	45.0	44.8	6.7	12.4	57.2	27.7
	2007	50.0	16.7	33.3		13.6	56.0	26.2	4.2					2.8	37.3	43.3	16.6	11.3	51.9	29.9
4º	2006					15.0	70.1	13.7	1.2					4.5	56.9	32.8	5.9	12.9	67.4	17.5
	2007	20.0	60.0	20.0		12.1	65.6	19.4	2.9					2.7	46.4	39.2	11.7	10.1	61.6	23.6
5º	2006					16.8	68.0	14.0	1.3					4.4	55.3	34.4	6.0	14.3	65.5	18.0
	2007	87.5	12.5			13.5	63.5	20.5	2.5					2.8	45.8	40.7	10.7	11.3	59.8	24.6
6º	2006					16.7	69.6	12.9	0.8					5.9	60.9	29.8	3.3	14.6	67.9	16.2
	2007	66.7	33.3			9.3	62.9	23.3	4.5					2.5	45.3	40.3	11.9	7.9	59.4	26.7
GLOBAL	2006					15.8	67.1	15.8	1.2					4.6	54.5	35.5	5.5	13.6	64.6	19.8
	2007	57.1	25.0	17.9		12.1	62.1	22.3	3.5					2.7	43.7	40.9	12.7	10.1	58.2	26.2

		ESCUELAS SECUNDARIAS												MEDIA ESTAL						
		GENERAL				PARTICULAR				TÉCNICA		TELESECUNDARIA								
		NIVEL DE LOGRO																		
GRADO	AÑO	INSUFICIENTE	ELEMENTAL	BUENO	EXCELENTE	INSUFICIENTE	ELEMENTAL	BUENO	EXCELENTE	INSUFICIENTE	ELEMENTAL	BUENO	EXCELENTE	INSUFICIENTE	ELEMENTAL	BUENO	EXCELENTE	INSUFICIENTE	ELEMENTAL	BUENO
3º	2006	55.8	39.2	4.7	0.4	23.4	56.5	17.5	2.6	50.9	42.7	6.0	0.5	62.8	33.0	4.1	0.1	49.5	42.7	7.0
	2007	50.8	43.2	5.7	0.4	18.6	53.8	23.6	3.9	48.7	44.4	6.4	0.5	57.8	37.9	4.0	0.3	45.0	45.2	8.8

Los niveles de logro que ENLACE establece son cuatro: insuficiente, elemental, bueno y excelente de acuerdo al dominio de conocimientos y habilidades evaluados. Cada alumno se ubica en uno de los cuatro niveles de logro, de acuerdo al grado de dificultad de las preguntas que contestaron correctamente.

Insuficiente. Necesita adquirir los conocimientos y desarrollar las habilidades de la asignatura evaluada.

Elemental. Requiere fortalecer la mayoría de los conocimientos y desarrollar las habilidades de la asignatura evaluada.

Bueno. Muestra un nivel de dominio adecuado de los conocimientos y posee las habilidades de la asignatura evaluada.

Excelente. Posee un alto nivel de dominio de los conocimientos y las habilidades de la asignatura evaluada.

En los cuadros de resultados es notorio el bajo nivel de dominio de contenidos matemáticos en educación básica, ya que el porcentaje en de estudiantes que se ubica en el rango de insuficiente es del 50%. Estas cifras son preocupantes que habría que considerar como punto de partida para reflexionar sobre que se está haciendo en nuestra práctica docente, qué se hace y qué se ha dejado de hacer para mejorar la situación académica en la que se encuentran nuestros alumnos. Los resultados de dichas evaluaciones son un referente para que el docente reoriente su metodología de trabajo dentro del aula a través de su planeación didáctica, ya que es un elemento que le permite estructurar su actuar y evitar la improvisación.

La planeación que diseña el docente forma parte de su trabajo cotidiano y no un requisito institucional; es un elemento clave que le permite definir objetivos, organizar estrategias y definir los criterios de evaluación, considerando éste último como el inicio de un nuevo planteamiento de objetivos y estrategias; es decir, la planeación es un proceso cíclico que constantemente es modificada de acuerdo a los requerimiento de aprendizaje de los alumnos.

La planeación está estrechamente relacionada con los planteamientos del plan y programa de estudio, pero no es un copia del mismo ni un dosificador de contenidos, el docente debe tener presente que en su plan de trabajo se considera no sólo la parte conceptual sino también el contexto tanto de los estudiantes como

de la institución, las habilidades e intereses de los alumnos, las estrategias y por supuesto la evaluación.

La planeación es una visualización de lo que sucederá en el futuro dentro de un salón de clases, de tal manera que se evite la improvisación. La elaboración de una planeación diaria permite organizar el trabajo docente, no obstante, la mayor parte de ellos mencionan que la realizan semanalmente sin considerar que ésta viene dosificada por día. Lo que sucede es que generalmente por política de las escuelas la revisión de dichas planeaciones se hace al inicio de la semana. Esto no quiere decir que por día haya una variedad de contenidos y objetivos, pero sí de cambios en las estrategias de aprendizaje, puesto que se habla de una secuencia didáctica, sin embargo la planeación ha sido considerada como una simple dosificación de contenidos.

La realización de una planeación didáctica, sea de la asignatura que sea, el maestro requiere del apoyo de documentos oficiales de los cuales obtienen los elementos básicos de la Unidad Didáctica (UD) objetivos, contenidos... En el caso de México y desde la reforma de 1993 a la educación básica, así como con el actual enfoque de competencias; los materiales en los que el docente basa su planeación: plan y programa de educación primaria, avance programático de cada grado, fichero de actividades, libro del maestro por asignatura, cuadernillo de competencias del alumno y libro de texto del alumno. Sin embargo, sólo el 11% de los profesores encuestados hace una combinación adecuada de los materiales, ya que usan el avance programático, del cual se obtienen los objetivos y contenidos de la materia; el cuadernillo de competencias, establecen las habilidades a desarrollar de acuerdo al contenido a trabajar; el fichero, ya que en él se encuentran estrategias didácticas y en el libro del maestro se encuentran sugerencias para el uso del libro de texto. Lo anterior indica que el 89 % no explota debidamente las propuestas oficiales. Si prevalece con esta tendencia de dosificar contenidos si atender las necesidades inmediatas del aprendizaje, será difícil avanzar en procesos escolares con mayores rendimientos.

El inicio del plan de trabajo en el aula es el diagnóstico, una evaluación inicial, en la que los profesores obtienen "... una valiosa información sobre lo que los alumnos ya saben o pueden hacer. La comprobación de los conocimientos previos ofrece un excelente vínculo entre la evaluación que hace el enseñante y el posterior aprendizaje del alumno."¹⁰⁴ No obstante, los resultados de la encuesta muestran que aproximadamente el 70% realiza su diagnóstico con ejercicios descontextualizados a través de exámenes –orales y escritos-.

De acuerdo con Edward Wragg el diagnóstico se puede llevar a cabo a través de métodos informales, o bien, métodos formales de evaluación. Se encontró que del total de los docentes encuestados el 48% prefiere realizar su diagnóstico empleando técnicas de evaluación informal en la mayoría el uso de preguntas, el 45% lo realiza con técnicas formales de evaluación y el 7% se abstuvo de responder, quizá porque no realizan un diagnóstico. "La evaluación informal permite abarcar todos los aspectos del conocimiento, la comprensión, las aptitudes, las actitudes y la conducta."¹⁰⁵ Puede ser una evaluación intuitiva y aleatoria pertinente al tema que se esté tratando, no obstante también puede estar perfectamente planificada y centrada en un tema concreto. En este tipo de evaluación se puede llevar un registro o no, aunque lo más recomendable es registrar ya que de esta manera se pueden observar y comparar los avances en el alumno. A la ausencia de registros, la evaluación diagnóstica obedece a una improvisación del docente, corresponden a la ausencia y no es considerado el diagnóstico como elemento primordial, como punto de partida para la planeación de la unidad didáctica. Además la planeación no puede anticipar el proceso de aprendizaje y si la institución no la considera como requisito, las evaluaciones corresponderán a seguir siendo aisladas en los procesos de mejora en las matemáticas.

¹⁰⁴ Wragg, Edward C. op, cit, P. 60

¹⁰⁵ Íbidem, p. 57

El diagnóstico forma parte del proceso de planeación didáctica, éste es considerado el punto de partida que permite identificar los estilos de aprendizaje de los alumnos, la forma en cómo se apropian del conocimiento, la empatía que existe entre el grupo, las posibles formas de organización, reconocer los conocimientos previos, las habilidades e intereses de su grupo de trabajo. De esta manera establecer la estratificación del grupo para acompañar con estrategias el avance de los estudiantes; además de definir los niveles de exigencia y ayuda para cada uno de ellos. Para ello, el docente tiene que hacer un diagnóstico estructurado, planeado e integral, no espontáneo a través de preguntas u observaciones sin sentido.

Un diagnóstico integral tiene un periodo de aproximadamente 10 días, integra guía de observación con sus respectivos registros, guía de entrevista, tanto a padres de familia como alumnos, evaluación escrita integrando actividades repetidas y con diferentes niveles de complejidad, cuestionamientos en torno a los contenidos del ciclo escolar concluido y no del que se iniciará; conversación informal, entre otros.

El plan de acción está fundamentado en los resultados del diagnóstico e integra las competencias a desarrollar, los objetivos, los contenidos a trabajar, las actividades tanto del alumno como del profesor, los recursos, la evaluación y el diseño de modelos, enmarcados por la claridad de los niveles de exigencia.

Los contenidos pueden ser conceptuales, procedimentales y actitudinales. En esta sección se hace referencia a las cuatro operaciones básicas de la asignatura de matemáticas en la escuela primaria: suma, resta, multiplicación y división de números enteros. Por lo que se le preguntó a los docentes con qué frecuencia incitan a sus alumnos a reflexionar acerca del significado y utilidad de las operaciones básicas; obteniendo que el 41% menciona que casi siempre hace reflexionar a sus alumnos. No hay duda de que los maestros se preocupan, pero no se ocupan de que los estudiantes dominen el algoritmo de cada una de ellas,

que conozcan su utilidad y la selección correcta para la resolución rápida de un problemas, siendo éste el conocimiento conceptual; pero, realmente existe una ocupación para que los alumnos conozcan que en el trabajo realizado en una suma se está agregando y que se puede sustituir por una multiplicación cuando se trata de repetir una misma cantidad varias veces; o bien, que una multiplicación también sirve para conocer el número total de combinaciones de dos objetos diferentes, como son camisa y pantalón de distintos colores. Es decir, no basta con el aprendizaje conceptual sino que el aprendizaje procedimental y actitudinal forman parte de una formación académica integral.

Los resultados de la encuesta reflejan que para los profesores es más importante el conocimiento conceptual, puesto que el 60% de ellos presta mayor atención al grado de dominio que los alumnos tienen para la resolución de una operación de forma aislada como se observa en un examen o en una lista de operaciones a resolver en un tiempo determinado. Restando importancia a que los estudiantes identifiquen la operación que les facilite la resolución de un problema y/o que sean capaces de explicar el procedimiento para resolverlas ya que de esta manera se identifica bastante bien el dominio y reflexión de un contenido.

Contradictoriamente, el 89% de los maestros señaló que siempre o casi siempre promueven la reflexión en sus alumnos, pero el 60% continúa utilizando como estrategia de aprendizaje la resolución de ejercicios aislados, saturación que coincide con lo señalado por Thorndike¹⁰⁶ cuando propuso que para el aprendizaje de operaciones se realizaran un sin fin de repeticiones hasta lograr resolver gran cantidad en el menor tiempo posible.

No obstante, un 40% utiliza la resolución de problemas y consideran el aprendizaje procedimental al permitir a los alumnos la explicación de sus procedimientos, como se propone oficialmente en el enfoque de la asignatura de

¹⁰⁶ Resnick, Lauren B. y Ford, Wendy W (1990). *La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos*. Paidós. España.

matemáticas. Lo cual es de gran relevancia ya que “uno de los objetivos de la enseñanza de las matemáticas es precisamente que lo que se ha enseñado esté cargado de significado, que tenga sentido para el alumno.”¹⁰⁷ La construcción de la significación de un conocimiento debe ser a nivel externo (conocer el campo de utilización y sus límites) y a nivel interno (conocer cómo y por qué funciona una herramienta, en este caso un algoritmo). Es decir, “el alumno debe ser capaz no sólo de repetir o rehacer, sino también de resignificar en situaciones nuevas, de adaptar, de transferir sus conocimientos para resolver nuevos problemas.”¹⁰⁸

De igual manera se cuestionó a los profesores sobre el concepto de algoritmo con la intención de averiguar si el docente tiene claro su significado, el 63% dice que es una operación o un problema. Si él como enseñante tiene conceptualizaciones erróneas posiblemente las este transmitiendo a sus alumnos, lo cual quiere decir que no basta con que el profesor emplee términos matemáticos sino que comprenda y domine el significado de cada expresión y de ésta manera lo enseñe correctamente; o bien, emplee una variedad de estrategias para enseñar adecuadamente el contenido matemático.

Respecto a las actividades de aprendizaje utilizadas por el docente para la enseñanza de las cuatro operaciones básicas son variadas. Algunas de las utilizadas en el salón de clases pueden ser aquellas que se proponen en el programa a través del libro de texto y de los ficheros de matemáticas para cada grado. O bien, aquellas actividades del docente acumuladas por su experiencia. Al cuestionar sobre el uso del fichero se encuentra que el 57% de los maestros encuestados ha utilizado de 1 a 4 fichas durante el ciclo escolar, de las 33 que se proponen, véase cuadro. Las fichas de actividades con mayor frecuencia utilizadas por los maestros: el cajero, la tiendita y la lotería; actividades para el reforzamiento del sistema de numeración decimal y la utilidad de las operaciones.

¹⁰⁷ Roland Charnay. “Aprender por medio de la resolución de problemas” en Grand N., *Revista de Matemática, Ciencias y Tecnología para los maestros de escuela primaria*, N. 42, enero 1988. Documento CRDP, Grenoble Francia. Traducción del francés de Santiago Ruiz en colaboración con Gema Fioriti y Ma. Elena Ruiz. p, 52

¹⁰⁸ *Íbidem*, p. 53

Sin embargo, éstas no son las únicas ni las más importantes ya que existe una ficha, por lo menos, para el aprendizaje de cada operación.

Cuadro 12. Actividades propuestas en el fichero de matemáticas de educación primaria

TERCERO	CUARTO
Tiro al blanco	Cual es el resultado
Repartos i	A como el costal
Que operación es	Como cuantos...
La lotería i	Quien alcanza el n,
Repartos ii	Cuanto repartimos
El cajero	La tiendita
La lotería ii	Taller de juguetes
El caracol numerico	La papeleria
Multiplicamos y anotamos	
Dilo con una suma	
Problemas y dibujos	
Los precios	
Intercambios	
Cuentas y cambios	
Multiplicamos por partes	
Por 10, 20, 30	
Cuantos a cada quien	
Cambiamos billetes	
Repartos y estimaciones	
Mayor o menor que 10	
Los cocos	
Cuadriculas	
Problemas de multiplicar	
Problemas de division	

El enfoque de la materia de matemáticas es la resolución de problemas y sólo el 42% de los docentes los utilizan como parte de su trabajo cotidiano, dejando de lado las propuestas metodológicas de los materiales adicionales al programa, precisamente el fichero y el libro del maestro.

Una de las estrategias propuestas por el plan y programa de estudio para el aprendizaje de contenidos matemáticos es el planteamiento y resolución de problemas y que efectivamente los docentes recurren a ellos para la enseñanza. Pero ¿con qué frecuencia y cómo los utilizan? Al cuestionar a los docentes se registra que el 57% de ellos dice que casi siempre hace uso de los problemas pero son utilizados como ejercicios posteriores a la explicación del tema por parte del profesor.

Cuando se recurre a la resolución de problemas para la enseñanza de matemáticas es esencial que el docente tenga claro cómo los usa y para qué los usa. Esto es, los problemas, de acuerdo con Roland Charnay¹⁰⁹, pueden ser utilizados bajo tres modelos: el normativo, el incitativo y el apropiativo.

Modelo normativo: el problema como criterio del aprendizaje, la idea central es que es necesario partir de lo fácil, de lo simple, para acceder a lo complejo. El alumno cuando resuelve un problema revisa si ya resolvió uno igual o similar.

- Mecanismos - lecciones (adquisición)
- ejercicios (ejercitación)
- Sentidos - problemas

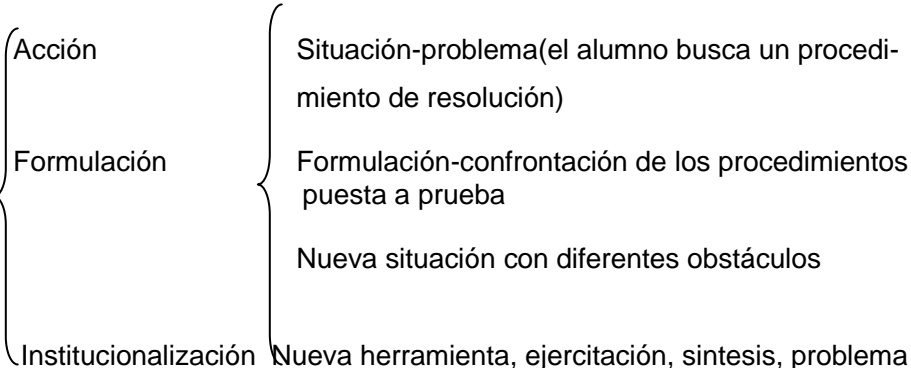
Modelo incitativo: el problema como móvil del aprendizaje, en un principio se busca que el alumno sea un demandante activo, que se enfrente a situaciones naturales difíciles y que sea él mismo el que construya las herramientas necesarias para resolverlo; aunque a veces esto es demasiado complejo.

- Motivación - situación basada en lo vivido
- Mecanismo - aporte conocimientos
- práctica, ejercicios
- Resignificación - problemas

Modelo apropiativo: el problema como recurso de aprendizaje, consiste en una batería de problemas seleccionados por el docente, con el propósito de que el alumno construya su saber, por lo tanto la resolución de problemas interviene desde el comienzo del aprendizaje.

¹⁰⁹ Charnay, Rolan. op. cit. pp. 57 - 58

La resolución de problemas como fuente, lugar y criterio de la elaboración del saber.



Con base a los resultados de ENLACE podemos establecer que los maestros utilizan la resolución de problemas bajo el método normativo e iniciativo, ya que el problema es la introducción al tema o el ejercicio. Sin embargo, lo recomendable para el trabajo con la resolución de problemas es el modelo apropiativo ya que de esta manera el alumno realiza un aprendizaje cíclico. Al respecto Froylán Caballero¹¹⁰ sugiere una serie de problemas de distinto grado de dificultad no secuencial, donde el alumno resuelva un problema diario dentro del salón de clase y otro problema de estructura similar de tarea en casa y el docente presta importancia tanto al procedimiento como al resultado.

Se entiende por tarea toda actividad realizada por el estudiante dentro y fuera del espacio áulico, con el objetivo de enriquecer su proceso de aprendizaje. Aquí se considera la importancia de dejar una actividad (tarea) después de cada sesión de clase, como un elemento fundamental para el desarrollo académico del estudiante, actividad a la que los docentes no recurren para el trabajo de refuerzo en la resolución de problemas matemáticos.

La resolución de operaciones de manera mecánica, es decir, resolver operaciones de manera aislada, ha sido una actividad frecuentemente utilizada, por lo que se preguntó a los maestros ¿cuántas operaciones resuelven sus alumnos a lo largo de una semana? Para el análisis de esta pregunta se organizaron rangos de 10

¹¹⁰ Caballero Ramos, Froylán (2005). *Fábrica de genios matemáticos*. 3ª edición. Museo didáctico de la matemática, México, pp. 7-8

operaciones semanales, registrando que 67 % de los docentes realiza entre 11 y 50 operaciones, es decir, mecanizaciones descontextualizadas.

La actividad de los alumnos en clase de matemáticas es una cuestión central en su enseñanza puesto que el aprendizaje es siempre el producto de la actividad, y si esta se reduce a la resolución repetitiva de ejercicios esto es lo que se aprende y lo que queda en los alumnos. Por lo tanto, hay que procurar incorporar en la Unidad Didáctica actividades que permitan superar el aprendizaje pasivo, gracias a la incorporación al proceso de enseñanza-aprendizaje, entre otros, de algunos de los siguientes aspectos: actividad del alumno, uso de materiales, problemas contextualizados, grupos de trabajo, uso de diferentes representaciones, contextualización de contenidos, entre otros. Los recursos didácticos pueden ser de distintos tipos: el libro de texto, las regletas, los bloques aritméticos multibase, el ábaco y las fichas de colores. Al respecto se preguntó a los maestros ¿qué material didáctico utilizas? ¿Cuál es la ventaja de utilizarlos? ¿Qué opinas del libro de texto?

Del total de docentes, el 48% combina 2 ó 3 de los recursos antes citados para su clase de matemáticas en los contenidos de las operaciones básicas y el resto utiliza sólo uno, de los cuales el ábaco es el más acostumbrado. Los menos utilizados son los bloques aritméticos sólo el 1% recurre a ellos; contradictoriamente son los más sugeridos tanto en el libro del maestro como en el libro de texto para el aprendizaje de las operaciones.

Uno de los problemas que en la impartición de las matemáticas es la ausencia de la creatividad, hacer uso del libro de texto, la enseñanza se reduce al mínimo uso de recursos didácticos por parte del docente, se han limitado y de manera esporádica el uso de las recomendaciones por el propio programa.

La evaluación es considerada la parte final del proceso educativo, la última etapa del proceso de planeación, el elemento que nos muestra el nivel de aprendizaje y

de logro en el dominio de contenidos por parte de los alumnos, instrumento que otorga una calificación del proceso áulico; pero ya que se tienen los resultados que sigue, generalmente el diseño de un nuevo plan de acción completamente diferente al concluido; siendo éste el mayor error en el que como docentes se comete. La evaluación establece resultados, indicadores que son una evidencia tangible de los avances de los alumnos y que a su vez se convierten en el inicio del siguiente diseño de estrategias, con la intención de superar deficiencias, reafirmar contenidos e incrementar la complejidad del contenido.

La parte final de la de la planeación didáctica es la evaluación, pero también es un punto de partida para reestructurar y volver a planear. La evaluación puede ser clasificada como evaluación inicial o diagnóstica, continua, sumativa y final, oral o escrita, individual o grupal, entre otras. De acuerdo a los intereses o comodidades de cada docente y en cierta forma a sus objetivos es que existe cierta inclinación por algún tipo de evaluación.

Por ello, parte del instrumento se dedicó a indagar cómo y para qué evalúan los profesores, obteniendo como respuestas: el 23% dijo que a través de mecanizaciones, el 41% dijo que a partir de exámenes escritos. A la pregunta ¿por qué evalúan? Sólo el 13% para identificar habilidades y competencias. En ambas no existe el interés por replantear el proceso enseñanza – aprendizaje, simplemente lo toman como un requisito institucional, la evaluación considerada como el fin último de la enseñanza corresponde al profesor valorar no sólo el proceso sino el número de estudiantes y los resultados obtenidos en este último apartado.

La evaluación como elemento del proceso enseñanza-aprendizaje, permite considerar varios factores en el sistema de planeación que se practique, en este caso sirve como reorientador del trabajo áulico y como factores en el cual es posible que influya están: uso de material didáctico, rediseño de la Unidad Didáctica, tiempos, actividades del estudiante, del profesor, tareas en casa y en

aula, atención diferenciada para estudiantes de bajo nivel de aprovechamiento, involucramiento de padres y hermanos en la familia, etcétera.

Por lo tanto, la evaluación es un elemento trascendental para la educación, ya que este permitirá no solo evaluar sino valorar la concreción del hacer del docente y del estudiante, además de considerar factores externos e internos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Considerando que la planeación es un proceso cíclico que no inicia con definir un tema y que termina con la aplicación de un examen o con la asignación de una calificación, está claro que la responsabilidad por parte del profesor en el diseño de la misma es más que copiar competencia o dosificar contenidos, se requiere un nivel de compromiso en su quehacer como docente como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación. Es necesaria la constante actualización, el desarrollo de competencias docentes y la presencia de habilidades: conocimiento del grupo, dominio de contenido y organización de su puesto de trabajo.

CONCLUSIONES

Las matemáticas no sólo son complejas, adquieren una confusión a partir de la ausencia de la didáctica por parte de los profesores, recurrir al uso del material didáctico permite construir una oportunidad por parte de los docentes e instituciones hacia los estudiantes, para ellos una posibilidad de adquirir los conocimientos adecuados y reestructurar las estructuras cognitivas como parte esencial de las matemáticas.

La didáctica en el proceso enseñanza-aprendizaje, adquiere valores significativos en el momento de adquirir medios posibilitadores para la facilitación de los contenidos programáticos, los recursos comunes con los que cuenta el profesor en el nivel básico para el diseño de sus estrategias son considerados en dos aspectos, primero, los emitidos de manera oficial (plan de estudio, avance programático, fichero, cuadernillo de competencias y libro del maestro), tienen que ver con el enfoque de la asignatura, proporciona elementos metodológicos para el diseño de actividades, establece la organización de los contenidos; segundo, los instrumentos (regletas, ábaco, fichas y bloques múltiples) que se utiliza dentro del aula y que permiten al docente hacer de la enseñanza el Areté¹¹¹ de las matemáticas. Sin embargo se encontró que únicamente el 11% de los profesores utilizan los documentos oficiales como materiales para planear y sólo el 13% hace uso de los recursos didácticos en el aula lo cual muestra que abunda un desconocimiento, creatividad e iniciativa propia por parte de los docentes. Además el uso de los recursos, lamentablemente no es frecuente, su variación hacen de las matemáticas monótonas, aburridas y lo peor complejas.

Esta porción del universo, muestra la miseria con la cual el docente hacen uso de los recursos, más bien, su formación y compromiso con la educación se reduce a

¹¹¹ Arte de excelencia o perfección de las personas o las cosas". En este sentido, los griegos de la época de Homero y de Hesíodo, y hasta el siglo IV a.C., hablaban de la areté como de una fuerza o una capacidad: el vigor y la salud son la areté del cuerpo, la sagacidad, la inteligencia y la previsión son areté del espíritu en <http://es.answers.yahoo.com/question/index?qid=20101107155713AA2y1oI> <<consultado, diciembre 15, 2008>>

la transmisión de contenidos, o bien, lo llamado por Paulo Freire una educación bancaria en la cual al estudiante sólo se reduce a un depósito que habrá de ser llenado en el transcurso del ciclo escolar.

La enseñanza de las matemáticas fundamentalmente en el nivel primaria adquiere de conocimientos previos, por obvias razones los estudiantes no llegan en blanco por el contrario a través de las experiencias vividas en la cotidianidad y por supuesto en los grados anteriores, facilitando la adquisición de conocimientos nuevos, sin embargo existe un porcentaje de docentes que no hacen uso de medir, conocer y/o saber qué conocimientos previos tiene el estudiante para aprender otros conocimientos relacionado con las matemáticas, se destaca un 7% que diagnostica adecuadamente estos elementos previos para desarrollar un sistema de planeación acorde a las circunstancias de los estudiantes.

De igual manera encontramos la ausencia del registro, en este sentido no sólo una condición cultural embarga al maestro sino la formación no logró construir la necesidad de hacer uso del registro como medio de seguimiento en el avance del estudiante, sólo un 34% consigue este dato como elemento consistente para mejorar no solamente el sistema de planeación sino el proceso enseñanza-aprendizaje.

Identificar los logros adquiridos por parte de los estudiantes, no es una tarea fácil, sin embargo el uso de ciertas herramientas facilita la búsqueda de ciertos indicios haciendo posible esta tarea, ineludible para el profesor se hace evidente en la asignatura de las matemáticas.

El proceso enseñanza-aprendizaje tiende acompañarse de otro proceso, la evaluación, esta última como mecanismo de comprobación del proceso anterior, está de moda y se convierte en exigencia, los procesos de evaluación se han estandarizado con el CENEVAL, ENLACE, para todo los niveles escolares se ha construido una competencia desigual, en este apartado encontramos las

reafirmaciones de las mecanizaciones, a lo largo de la historia del hombre y hasta nuestros días se han considerado nefastas para seguir aprendiendo nuevos y variados conocimientos, sin embargo el profesor continúa haciendo uso de ello. Es reducido el porcentaje, con base a la muestra, de profesores que acude a la solución de problemas, pero estos están encaminados hacia la nueva exigencia internacional de enseñar con base a resolver problemas, la ciudadanía actual exige del ciudadano tomar decisiones, hacerse responsable ya demás ayude a resolver problemas, y las matemáticas so una asignatura con posibilidades de transformar a partir de esta base, el problema como elemento transformador desde el aula.

La globalización ha exigido cambiar de rumbo en las matemáticas, han propuesto establecer la solución de problemas, basta observar el examen de ENLACE, aplicado no sólo en educación básica, también en el nivel medio superior, todos los cuestionamientos están con base a la solución de problemas. La solución de problemas por el momento está ausente en los docentes, los resultados para ellos al parecer no son evidentes a las reprobaciones de diferentes sectores de la sociedad, hasta hoy vigentes en que el docente no sabe enseñar matemáticas.

Las incoherencias en el proceso enseñanza-aprendizaje-evaluación hacen del docente vulnerable en sus respuestas, la irresponsabilidad mostrada sólo en sus respuestas sino la incoherencia con ellas mismas hacen del docente un ser ausente de ética y valores formativos, evidenciando su práctica educativa así como la escuela formadora de docentes.

Las matemáticas se han convertido en problema porque con estándares globales México sigue estando en los últimos diez lugares de la OCDE, el problema del docente, no se le enseñó solución de problemas matemáticos como elementos didácticos para la enseñanza matemática.

FUENTES DE CONSULTA

Ávila Alicia. *La reforma realizada. La resolución de problemas como vía del aprendizaje en nuestras escuelas.* México, 2004

Backhoff. E., Andrade E., Sánchez, A. Peon, M., Bouzas, A. *El aprendizaje del español y las matemáticas en la educación básica en México: Sexto de primaria y tercero de secundaria.* México, D. F. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, 2006.

Bermejo, Vicente. *El niño y la aritmética.* Paidós Educador, España, 1990

Block David y Papacostas Alcibiades. Rev. *Cero en conducta*, año 1 No. 4. México.

Block, David. *Lo que cuentas las cuentas de multiplicar y dividir.* Libros del rincón, SEP, México, 1994

Caballero Ramos, Froylan. Visión general de la matemática. Rasgos característicos de la matemática. *Antología para el Módulo 2: Didáctica de la matemática en la época de la globalización económica.* UPN, 2006.

Chamorro, Ma. del Carmen. *Didáctica de las Matemática.* Pearson Prentice may, España, 2003

Collette, Jean-Paul. *Historia de las matemáticas I.* Siglo XXI, México, 2003.

Delval, Juan. *“El desarrollo humano”.* Barcelona 1984. Siglo XXI de España. Ed. Laia

Díaz Barriga, Ángel. *Didáctica y currículum.* Edición corregida y aumentada. Paidós, México

Dominique Simona Rychen. *Definir y seleccionar las competencias fundamentales para la vida.* Fondo de Cultura Económica, México, 2004.

Flores Macías, Rosa del Carmen. “El significado del algoritmo de la sustracción en la solución de problemas” en *Educación Matemática.* Vol. 17, Núm. 2, agosto 2005. Santillana, México, p. 8

Guzman, Miguel. *Enseñaza de la ciencia y de las matemáticas*. REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN. N.º 43 (2007).

La Biblia de las Matemáticas. IMPRELIBROS, S.A, Colombia, 2001, p. VII

Lavin. *Competencias Básicas para la vida: Intento de una delimitación conceptual*. CEE 1990.

Marván Luz María. *Hacer matemáticas*. Aula XXI, México, 2001

Maza. *La enseñanza de la suma y la resta*. Síntesis, España, 2001

Mendoza, Jesús. “La reforma curricular y los problemas en la clase de matemáticas” en Alicia Avila. *La reforma realizada. La resolución de problemas como vía del aprendizaje en nuestras escuelas*. SEP, México.

Montenegro Aldana, Ignacio A. *Aprendizaje y desarrollo de las competencias*.

Moreno, Luis. *Aprendizaje, matemáticas y tecnología. Una visión integral para el maestro*. Aula XXI Santillana. México.

Moreno M., Prudencio y Soto Martínez, Graciela. *Una mirada reflexiva y crítica al enfoque por competencias*. México

Nieda, Juana. *Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14*. Biblioteca del normalista. SEP.

Ornelas Carlos. *El sistema educativo mexicano. La transición de fin de siglo*. FCE, México, 1995.

Orton A. *Didáctica de las matemáticas*. Morata, Madrid, 1998.

Pansza G Margarita. *Fundamentación de la didáctica*. Tomo 1 7ª Edición, Gernika, México, 1997.

Pansza G. Margarita. *Operatividad de la didáctica*. Tomo 2, 8ª Edición, Gernika, México, 1999

Perrenoud, Philippe. *Construir competencias desde la escuela*. J.C. Sánchez Editor, Santiago de Chile, 2003.

Piaget, Jean. *El desenvolvimiento del pensamiento, equilibración de estructuras*

cognitivas. Lisboa. Ed. Don Quijote. 1977.

Pinar, W. "La reconceptualización en los estudios del currículum" en *La enseñanza: su teoría y su práctica*. Madrid, Akal/Universitaria, 1989. 3° edición.

Popoca, Felipe. *La matemática: ciencia de descubrimiento, verdad y lucha*. Revista de 6 a 10, Año 1 No. 2. Escuela Normal Superior de México, 1990.

Ramos de Robles, Silvia. *El desarrollo de las competencias didácticas: un reto en la formación inicial de los futuros docentes de primaria*.

Resnick, Lauren B. y Ford, Wendy W. *La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos*. Paidós. España, 1990.

Rey María Esther. *Didáctica de la Matemática Nivel primaria segundo ciclo*. Ed. Estrada, Argentina, 1996, sexta edición.

Romero Torres, Niria. *¿Y qué son las competencias? ¿Quién las construye? ¿Por qué competencias?*,

Teresina Carraher, David Carraher, Analucía Schlieman. *En la vida diez, en la escuela cero*. Siglo XXI

Wragg Edward C. *Evaluación y aprendizaje en la escuela primaria*. Paidós Educador, España, 2003

DOCUMENTOS.

OCDE. Informe PISA 2003. *Aprender para el mundo del mañana*. Aula XXI Santillana, 2004, p. 20

UNESCO. *La educación Encierra un Tesoro*. Informe de la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI. Presidida por Jaques Delors. 1996.

SEP. *Artículo 3° Constitucional y Ley General de Educación*. 1999

SEP. *Una ecuación basada en competencias 2005-2006*.

SEP. *Cuaderno de Autoevaluación de las Competencias Docentes*. México, 2004.

SEP. *Cuadernillo de competencias para la Escuela Primaria*. 2004-2005.

SEP. *Competencias para la Educación Primaria*, México, 2004-2005.

SEP. *Plan y programas de estudio*. México, 1993.

SEP, Documentos sobre la Ley Federal de Educación, México, SEP, 1974, p. 67.

ARTÍCULOS ELECTRONICOS.

<http://www.sep.gob.mx>

Informe sobre la primera aplicación de las pruebas Excale. El aprendizaje del Español, Matemáticas y Expresión Escrita de los alumnos de sexto de primaria y tercero de secundaria. <http://www.inee.edu.mx>

<http://almez.pntic.mec.es/~agos0000/>

http://www.error500.net/garbagecollector/archives/categorias/apuntes/concepto_de_algoritmo.php

ANEXO 1

Cuestionario a profesores de educación primaria.

Buenos días, como miembro de la Maestría en Educación de la Universidad Pedagógica Nacional, Unidad 098 Oriente. Solicito a usted su colaboración para contestar este cuestionario reiterando la confidencialidad de sus respuestas; las cuales, serán utilizadas para concluir el proyecto de investigación acerca de la planeación de los docentes del segundo ciclo de educación primaria.

Nombre del colegio: _____

Formación académica: _____ Grado que imparte: _____

Grado que atendió el ciclo escolar 2006-2007 _____

Años de servicio: _____ Fecha: _____

1. ¿En qué periodo de tiempo realiza su planeación didáctica?

a) diario b) semanal c) quincenal d) mensual e) anual

2. ¿Qué materiales utiliza para la elaboración de su planeación didáctica?

a) avance programático b) fichero c) cuadernillo de competencias
d) plan y programa e) libro del maestro f) otro: _____

3. ¿Cuáles son los aspectos que considera para la elaboración de su planeación en la asignatura de matemáticas?

a) diagnóstico de grupo b) resultados de evaluaciones externas
c) competencias adquiridas d) otros: _____

4. ¿Cuál es el propósito de que los niños aprendan matemáticas? (puede elegir más de una opción)

- a) Anticipar y verificar resultados
- b) Comunicar e interpretar información
- c) Usar significativamente y con eficiencia los algoritmos en la resolución de problemas
- d) Usar la matemática como instrumento para resolver problemas
- e) Desarrollar el pensamiento abstracto

5. ¿Con qué frecuencia induce a sus alumnos para que reflexionen sobre el significado de las operaciones básicas?

- a) nunca b) algunas veces c) casi siempre d) siempre

6. ¿Qué actividades utiliza para el aprendizaje de las operaciones básicas?

7. ¿Qué actividades, propuestas por el fichero y el libro del maestro, ha utilizado para el aprendizaje de las operaciones básicas?

8. ¿Con qué frecuencia incluye dentro de su planeación la resolución de problemas?

- a) nunca b) algunas veces c) casi siempre d) siempre

9. La resolución de problemas se utiliza como:

- a) introducción al tema b) ejercicio c) evaluación d) repaso e) tarea

10. Seleccione los conocimientos y habilidades que debe tener el niño para que pueda dominar los algoritmos de las operaciones básicas.

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> seriar | <input type="checkbox"/> iteración de cantidades | <input type="checkbox"/> proporcionalidad |
| <input type="checkbox"/> clasificar | <input type="checkbox"/> representación de grupos | <input type="checkbox"/> secuencias numéricas |
| <input type="checkbox"/> agrupar | <input type="checkbox"/> reparto | <input type="checkbox"/> valor posicional |
| <input type="checkbox"/> desagrupar | <input type="checkbox"/> arreglos rectangulares | <input type="checkbox"/> proceso de combinación |
| <input type="checkbox"/> proceso de cuántos cabe | <input type="checkbox"/> base 10 | <input type="checkbox"/> conmutativa |
| | <input type="checkbox"/> valor unitario | <input type="checkbox"/> asociativa |

11. ¿Cuáles son las estrategias que utiliza para identificar los conocimientos previos de sus alumnos para el aprendizaje de las operaciones?

12. ¿Cuántas operaciones resuelven sus alumnos en una semana?

13. ¿Cómo identifica que sus alumnos han comprendido y dominado el algoritmo de las operaciones?

14. ¿Qué es un algoritmo?

15. ¿Qué recursos utiliza para la enseñanza de las operaciones básicas?

a) regletas b) bloques multibase c) ábacos d) fichas e) otros: _____

16. ¿Qué ventajas tiene utilizar los recursos antes mencionados?

17. ¿Cuántos días a la semana hace uso de esos recursos?

18. ¿Qué opinión tiene del libro de texto como recurso didáctico?

19. ¿Cómo evalúa los contenidos adquiridos en la asignatura de matemáticas?

20. ¿Cada cuándo realiza la evaluación de los aprendizajes en la asignatura de matemáticas?

a) diario b) semanal c) quincenal d) mensual e) bimestral

21. ¿Qué elementos considera en la evaluación de la asignatura de matemáticas?

a) la estimación y el cálculo mental
b) planteamiento y resolución de problemas
c) el dominio en los algoritmos d) otros: _____

22. ¿Cuál es la finalidad de realizar evaluaciones?

23. ¿Cuál y cuándo fue el último curso de actualización en la asignatura de matemáticas al que asistió?

Sin más por el momento, reitero a usted la seguridad de mi
más atenta y distinguida consideración.

Erika Carvente Flores.