

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL



SECRETARÍA ACADÉMICA

COORDINACIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN DESARROLLO EDUCATIVO

EDUCACIÓN MATEMÁTICA

*Enfoques didácticos de Matemáticas en Educación Secundaria en los planes y programas
de estudios en México desde 1993 a 2020*

Tesis que para obtener el Grado de

Maestro en Desarrollo Educativo

Presenta

Juan Antonio Barrera Ángeles

Director de tesis:

Dr. Rodrigo Cambray Núñez

Ciudad de México, México

Diciembre de 2022

AGRADECIMIENTOS

A la Unidad del Sistema para la Carrera de las Maestras y Maestros (USICAMM), por otorgarme el Reconocimiento de Beca Comisión para mis estudios de posgrado.

Al dr. Rodrigo Cambray Núñez, gracias por su tiempo, paciencia y dedicación que me brindó en la elaboración de esta investigación. Fue un honor haber sido dirigido por una persona llena de conocimientos, pero al mismo tiempo, con una humildad incalculable.

A mis lectores: Dra. Alicia Gabriela Ávila Storer, Dra. María Cristianne Butto Zarzar, Dr. Eugenio Díaz Barriga Arceo y al Mtro. William José Gallardo; gracias por brindarme su tiempo en la revisión de este documento, así como por sus recomendaciones y sugerencias.

DEDICATORIAS

A mis padres: Ma. Salomé Ángeles Ramírez y Antonio Barrera Cleofas; por siempre creer en mí, este logro es de ustedes y para ustedes. Los amo.

A mis hermanos: Adriana y Daniel, por estar conmigo en cada paso que doy, apoyándome, guiándome y creyendo en mí; también por ser mis grandes amigos. Los amo.

A mis sobrinas: Pamela, Johana y Paula, ustedes son mi motor para seguir creciendo, me han alegrado mi vida. Esperando que yo sea una fuente de motivación para que sigan estudiando y alcancen el éxito que merecen. Las adoro.

A amigos y familiares: por estar conmigo en las buenas y en las malas, por apoyarme, aconsejarme, cuidarme y, sobre todo, quererme.

INDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS.....	iii
DEDICATORIAS.....	iv
LISTA DE CUADROS.....	ix
INTRODUCCIÓN.....	xi
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
Objetivo general y objetivos particulares.....	3
Objetivo general.....	3
Objetivos particulares.....	4
Preguntas de investigación	4
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	7
Etapas de la investigación.....	9
Análisis de planes y programas de estudios.....	10
Análisis de los elementos que conforman los enfoques didácticos.....	12
Entrevistas a profesores de matemáticas de educación secundaria que utilizaron todos los planes y programas de estudios de 1993 a 2017.....	12
Selección de los profesores para las entrevistas.....	13
Elaboración de la guía de entrevista semiestructurada.....	13

Desarrollo de las entrevistas.....	14
Análisis de las transcripciones de las entrevistas.....	14
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO DE MATEMÁTICAS DE LA EDUCACIÓN EN MÉXICO DE 1993 A 2017.....	17
Análisis del plan y programas de estudios de matemáticas de la educación secundaria de 1993 en México	17
Plan de estudios de educación secundaria de 1993	17
Programa de estudios de matemáticas de educación secundaria de 1993	20
Análisis del libro para el maestro de matemáticas para la educación secundaria de 1994 en México	24
Plan de estudios 2006 y programa de estudio de matemáticas 2006 de la educación secundaria en México	27
Plan de estudios de educación secundaria de 2006	27
Programa de estudio de matemáticas de educación secundaria de 2006.....	30
Plan de estudios 2011 educación básica y programa de estudio de matemáticas 2011 de la educación secundaria en México	34
Plan de estudios 2011 de Educación Básica	34
Programa de estudio de matemáticas 2011 de educación secundaria	39
Plan de estudios aprendizajes clave para la educación integral y programa de estudio de matemáticas 2017 de la educación secundaria en México	45
Plan de estudios de Aprendizajes Clave para la Educación Integral 2017.....	45
Programa de estudio de matemáticas 2017 de educación secundaria	51

CAPÍTULO IV. COMPARACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS ENFOQUES	
DIDÁCTICOS DE MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA EN	
MÉXICO.....	63
Metodología didáctica.....	65
Contenido de la asignatura.....	68
Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.....	80
Papel del docente.....	85
Papel del alumno.....	90
CAPÍTULO V. ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS	99
Análisis de las entrevistas semiestructuradas con docentes de matemáticas de	
educación secundaria en México.....	99
Metodología didáctica.....	100
Contenido de la asignatura.....	103
Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.....	114
Papel del docente.....	123
Papel del alumno.....	127
Perspectiva de la asignatura.....	131
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	139
EPÍLOGO.....	153

REFERENCIAS	157
ANEXOS	161
Anexo 1: Perfil de egresos de la educación obligatoria Plan de Estudios de 2017.....	161
Anexo 2: Guía de la entrevista semiestructurada.....	162
Datos del autor de esta tesis.....	164

LISTA DE CUADROS

Cuadro 2.1. Revisión de algunos documentos oficiales de la Secretaría de Educación Pública. Educación Secundaria.....	10
Cuadro 3.1. Relación de las cinco áreas de conocimiento con sus temas.....	22
Cuadro 3.2. Propósitos del estudio, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la educación secundaria.	25
Cuadro 3.3. Propósitos de estudio de los tres ejes temáticos del programa de estudios de Matemáticas, educación secundaria 2006.....	31
Cuadro 3.4. Estándares Curriculares del Plan de Estudios 2011 de la Educación Básica en México.....	38
Cuadro 3.5. Propósitos del estudio de las Matemáticas para la educación básica y la educación secundaria, del <i>Programa de estudios de Matemáticas 2011 de educación secundaria</i>	40
Cuadro 3.6. Ejes temáticos y temas del programa de estudios de Matemáticas 2017 de educación secundaria.....	55
Cuadro 3.7. Distribución cuantitativa de los aprendizajes esperados del plan de estudios 2017 para la educación básica en el Campo de Formación Académica <i>Pensamiento Matemático</i>	58

Cuadro 4.1. Metodología didáctica de matemáticas en los programas de estudios de educación secundaria en México de 1993, 2006, 2011 y 2017.....	65
Cuadro 4.2. Propósitos de los ejes temáticos del programa de estudios de matemáticas de 2006.....	70
Cuadro 4.3. Organización de Ejes temáticos, temas y subtemas. Programa de estudios 2006. Matemáticas. Educación Secundaria.....	71
Cuadro 4.4. Organización de los aprendizajes de matemáticas en el programa de estudios 2011, en eje temático, tema y contenido.....	74
Cuadro 4.5. Ejes temáticos y temas del programa de estudios: Aprendizajes Clave. Educación Integral 2017. Matemáticas. Educación Secundaria.....	77
Cuadro 4.6. Consolidación del trabajo docente mediante la resolución de problemas por parte de los alumnos de acuerdo con los programas de estudios 2006 y 2011	88
Cuadro 5.1. Isometrías en los planes y programas de estudios de matemáticas en la educación secundaria en México de 1993 a 2011.....	108

INTRODUCCIÓN

En esta tesis se presentan los resultados de la investigación *Enfoques didácticos de Matemáticas en Educación Secundaria en los planes y programas de estudios en México desde 1993 a 2020*, cuyo objetivo consistió en indagar los cambios que se han generado en los enfoques didácticos de la asignatura de Matemáticas en la educación secundaria a partir del proceso de la Reforma Educativa de 1993 a la de 2017 (1993, 2006, 2011 y 2017).

La metodología utilizada en esta investigación es de corte histórico, mediante la cual se analizaron documentos oficiales de la Secretaría de Educación Pública —planes y programas de estudios de matemáticas de la educación secundaria y el *Libro para el maestro. Educación Secundaria. Matemáticas* (2.^a ed.; 1.^a ed.: 1994)—. Esta metodología de investigación permitió identificar, analizar y comparar elementos centrales que conforman un enfoque didáctico.

Con los hallazgos logrados mediante la metodología histórica, se consideró pertinente enriquecer la investigación generando otros documentos históricos para ser analizados, consistentes en la transcripción de entrevistas semiestructuradas de profesores de educación secundaria de la asignatura de matemáticas que, en su práctica docente, hayan utilizado los cuatro planes y programas de estudios de 1993 al de 2017 en México.

La finalidad de las entrevistas con algunos docentes de matemáticas fue identificar su interpretación del objeto de estudio y cómo han implementado en su quehacer docente

cada uno de los enfoques didácticos de matemáticas en la educación secundaria en México de 1993 a 2020.

A continuación, se describen brevemente los capítulos que conforman esta tesis.

- Capítulo I. En este capítulo se plantea el problema de la investigación, se muestra el objetivo general y los objetivos particulares, así como las preguntas de investigación.
- Capítulo II. En este capítulo se presenta la metodología utilizada en esta investigación educativa; además, se describe brevemente cada una de las etapas implicadas en el proceso de elaboración de esta tesis.
- Capítulo III. Se presentan algunas de las ideas centrales identificadas en la revisión de documentos oficiales de la Secretaría de Educación Pública (SEP); específicamente: los planes y programas de estudios de Matemáticas de educación secundaria de 1993 a 2017 en México, así como algunos de los elementos que conforman el libro para el Maestro de educación secundaria de Matemáticas (Alarcón *et al.* 2001).
- Capítulo IV. En este capítulo se aborda la conceptualización de *enfoque didáctico*, y a partir de ella se desarrollan algunos de los elementos centrales que conforman el enfoque didáctico, tales como: metodología didáctica, contenido de la asignatura, enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, papel del docente y del alumno y la perspectiva de la asignatura. Estos elementos no se explicitan en los planes y programas de estudios de matemáticas de 1993, 2006, 2011 y 2017 en la educación secundaria en México.
- Capítulo V. En este capítulo se describe la entrevista semiestructurada, la cual fue dirigida para docentes de matemáticas de educación secundaria. Se señala el porqué, el para qué y el cómo de la misma; así como los elementos centrales del enfoque didáctico que se consideraron para su elaboración. Asimismo, se presentan resultados de las

entrevistas a cuatro profesores de matemáticas de educación secundaria en México: se identificó a profesores que en su práctica docente habían utilizado los planes y programas de estudios de 1993, 2006, 2011 y 2017 de este nivel educativo.

- Capítulo VI. Se exponen conclusiones, reflexiones y recomendaciones surgidas del análisis de los documentos oficiales de la SEP, así como de los resultados obtenidos por las transcripciones de las entrevistas realizadas a los profesores de matemáticas.
- Epílogo. Finalmente se incluye un epílogo sobre la “propuesta curricular de la Nueva Escuela Mexicana”, con base en la publicación del mes de enero de 2022 de los cuadernillos de trabajo de los especialistas que lo elaboraron
- Se incluye finalmente la lista de fuentes citadas.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Con base en una revisión de los planes y programas de estudio de 1993, 2006, 2011 y 2017 (SEP 1993, 2006a, 2006b, 2011a, 2011b y 2017), se determinó que *no* se presenta alguna descripción de lo que es un enfoque didáctico, ni alguna conceptualización explícita, para la asignatura de matemáticas. Por lo que se revisaron otros documentos en la búsqueda de alguna definición de *qué es un enfoque didáctico*.

Así que se recurrió a la revisión de otros materiales educativos de la SEP, de los cuales, en el texto *Los elementos del currículo en el contexto del enfoque formativo de la evaluación* (SEP 2012) se incluye una conceptualización de *enfoque didáctico* (p. 29). Esto es, el problema de investigación educativa para esta tesis consistió en identificar, dado que no se explicita, cuál es el enfoque didáctico en cada uno de los planes y programas de estudio de 1993, 2006, 2011 y 2017 de la SEP y luego determinar qué cambios se llevaron a cabo de uno a otro de los enfoques didácticos de la asignatura de Matemáticas de la educación secundaria en México.

Se realizó un análisis (en cada uno de los programas de estudios de matemáticas de la educación secundaria en México examinados para esta investigación: 1993, 2006, 2011 y 2017), con base en lo señalado en el texto *Los elementos del currículo ...* (SEP 2012), de los elementos centrales que conforman un enfoque didáctico —metodología didáctica,

contenido de la asignatura, enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, papel del docente y del alumno, y la perspectiva de la asignatura—.

Así, en la investigación educativa para esta tesis se puso énfasis en identificar, analizar y comparar en los planes y programas de estudios de matemáticas de 1993, 2006, 2011 y 2017 los elementos centrales que integran un enfoque didáctico. Dichos elementos no se señalan de explícitamente en los planes y programas de estudio de la SEP. Sin embargo, sí están presentes en el cuerpo de estos documentos (aunque no se señalen con alguna etiqueta —título o subtítulo—).

Vale la pena señalar que en algunos documentos de la SEP de 1993 a 2017, en los que se hace referencia al enfoque didáctico de la asignatura de matemáticas para la educación secundaria en México, se dice que la *Resolución de Problemas* es el enfoque (por ejemplo, véase: SEP 2017, 242), siendo que la resolución de problemas es uno de los elementos de un enfoque didáctico —esto es, la resolución de problemas es *la metodología didáctica* y no el enfoque mismo—. Por ejemplo, en los programas de estudios de 2006 y 2011 se señala que:

[E]n cuanto a la *metodología didáctica* [énfasis añadido] que se sugiere para el estudio de las Matemáticas, consiste en utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados. (SEP 2006b, p. 11; SEP 2011b, p. 19)

Esto es, la “resolución de problemas” es una metodología didáctica para la enseñanza de las matemáticas. Así, solamente en el programa de estudios de 2017 se señala que “el *enfoque*

didáctico [énfasis añadido] para el estudio de las matemáticas es la resolución de problemas” (SEP 2017, 242). Luego, no debe pasar desapercibida esta confusión (o concepción errónea) en cuanto a “metodología didáctica” y “enfoque didáctico”.

La investigación inicialmente se había planteado en términos de identificar los cambios ocurridos en las transiciones de uno a otro de los planes y programas de estudios de 1993 a 2017. A causa de algunos hallazgos de la investigación histórica (documental) que se llevó a cabo, se determinó que era conveniente, con fines de profundizar en la investigación y enriquecerla documentalmente, generar otros documentos históricos para su análisis: transcripciones de entrevistas semiestructuradas con profesores de matemáticas de educación secundaria en México que en su práctica docente hubiesen utilizado los cuatro planes y programas de estudios de 1993, 2006, 2011 y 2017.

Se planteó como finalidad de estas entrevistas semiestructuradas identificar qué interpretaciones habían hecho de cada uno de los enfoques didácticos de 1993 a 2017, los entrevistados, y cómo las habían desarrollado en el aula, cabe mencionar, que no se entrevistó a cualquier docente, sino que se identificó a quienes habían trabajado usando el programa de 1993 hasta el de 2017.

Objetivo general y objetivos particulares

Objetivo general

Investigar los cambios en los Enfoques didácticos de Matemáticas en Educación Secundaria en los planes y programas de estudios en México a partir de la implementación de la reforma educativa de 1993 a la de 2017.

Objetivos particulares

- Identificar los enfoques didácticos de la asignatura de matemáticas de la educación secundaria en México en planes y programas de estudios de los procesos de Reforma Educativa de 1993 a 2017.
- Comparar y analizar los elementos centrales que conforman a los enfoques didácticos de la asignatura de matemáticas de la educación secundaria en México en los procesos de Reforma Educativa de 1993 a 2017.
- Analizar la interpretación y aplicación de los enfoques didácticos de matemáticas en la educación secundaria con base en entrevistas semiestructuradas a profesores que en su práctica docente hayan utilizado los cuatro planes y programas de estudios de 1993, 2006, 2011 y 2017.

Preguntas de investigación

Las siguientes preguntas guiaron el desarrollo de esta investigación.

- ¿Cuáles son los elementos centrales que componen un enfoque didáctico de la asignatura de matemáticas en la educación secundaria en México de 1993 a 2017?
- Con base en los planes y programas de estudios de matemáticas de la educación secundaria en México de 1993 a 2017, ¿cuáles han sido los cambios que ha tenido el enfoque didáctico de la transición de uno a otro programa de estudio?
- ¿Cuáles son las diferencias y similitudes entre los elementos centrales que conforman el enfoque didáctico, de uno a otro en los planes y programas de estudios de matemáticas de la educación secundaria en México de 1993 a 2017?

- ¿Cuáles han sido las interpretaciones que han hecho docentes de matemáticas de la educación secundaria en México de los elementos centrales que conforman los diferentes enfoques didácticos de matemáticas, presentes en los cuatro planes y programas de estudios de 1993 a 2017?
- ¿Cómo han desarrollado en el aula cada uno de los enfoques didácticos de matemáticas de 1993 a 2017 docentes de matemáticas de la educación secundaria en México?

En este primer capítulo se presentó *el planteamiento del problema*, el cual le dio sentido a la elaboración de esta investigación; por otra parte, se planteó el *objetivo general* de esta tesis, así como sus *objetivos particulares*. Para finalizar, se muestran las *preguntas de la investigación*, las cuales fueron guía en la construcción de este documento. En el capítulo II, se detallarán la metodología, así como la descripción de cada una de las etapas utilizadas en la elaboración de esta investigación.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

En este capítulo se describe la metodología utilizada en el desarrollo de la presente investigación; así como cada una de las acciones que dieron rumbo a la elaboración de esta tesis.

Cuando se realizó el anteproyecto de tesis para el ingreso a la Maestría en Desarrollo Educativo en la Universidad Pedagógica Nacional en México; se plasmó la idea de indagar qué cambios han ocurrido en la enseñanza de las matemáticas de 1993 a 2017. Sin embargo, en el desarrollo de esta investigación se realizaron algunas modificaciones en el anteproyecto que permitieron profundizar no sólo en cuanto a la enseñanza de las matemáticas, sino también en otros ámbitos implicados en los procesos de enseñanza y de aprendizaje en la educación secundaria en México.

La metodología de investigación para esta tesis fue de corte histórico. De acuerdo con Fraenkel y Wallen (1996, pp. 494-495, y 520; citado en Cambray 2009, p. 356), la investigación histórica consiste en

la recopilación y la evaluación sistemática de datos que se utilizan para describir, explicar y, por tanto, comprender acciones o acontecimientos que ocurrieron en

algún momento del pasado. Se diferencia de todas las demás metodologías de investigación en que se enfoca primariamente y de manera exclusiva de sucesos y eventos del pasado.

La investigación para esta tesis se encausó a indagar los cambios que se han generado en los enfoques didácticos de matemáticas a partir del proceso de reforma educativa de 1993 en la educación secundaria en México. Como ya se dijo, se analizaron los planes y programas de estudios oficiales de la SEP de 1993 a 2017 de este nivel educativo.

La investigación histórica en el quehacer educativo no se limita sólo a describir cronológicamente el objeto de estudio; se trata de identificar y analizar eventos, instituciones, personas, ideas, conceptos y teorías que han tenido injerencia en las prácticas actuales de la educación (Merriam y Simpson 1995, p. 76; citado en Cambray 2009, p. 357). Con base en lo anterior, en el desarrollo de esta investigación se identificaron perspectivas, metodologías de enseñanza, conceptos, contenidos, teorías y acciones que deben realizar docentes y alumnos en los procesos de enseñanza y de aprendizaje; dichos procesos han cambiado, de acuerdo con documentos oficiales de la SEP, en el periodo de 1993 a 2020.

Se elaboró un guion de entrevista semiestructurada que se aplicó a docentes de matemáticas de educación secundaria que en su quehacer docente hubiesen utilizado los cuatro programas de estudios analizados para esta tesis. Las transcripciones de estas entrevistas sirvieron como fuentes documentales históricas. En este sentido, Sánchez y Murillo (2021, p. 157) señalan que una entrevista “es un método diseñado para obtener

respuestas verbales o situaciones directas... entre el entrevistador y el [entrevistado]”; esto es, la entrevista es un instrumento que se utiliza en la investigación histórica para la recopilación de datos.

Los elementos descritos de la metodología de investigación histórica fueron la base en el análisis e interpretación de los planes y programas de estudios de matemáticas de la educación secundaria en México de 1993 a 2020.

Etapas de la investigación

El desarrollo de esta investigación educativa acerca de los enfoques didácticos de las matemáticas de la educación secundaria en México de 1993 a 2017 estuvo conformada por las cuatro etapas básicas siguientes.

- a).- Análisis de planes y programas de estudio.
- b).- Análisis de los elementos que conforman los enfoques didácticos.
- c).- Entrevistas a profesores de matemáticas de educación secundaria que utilizaron todos los planes y programas de estudio de 1993 a 2017.

Esta tercera etapa se desarrolló en las siguientes tres subetapas.

- i).- Selección de profesores para las entrevistas.
 - ii).- Elaboración de la guía de entrevista semiestructurada.
 - iii).- Desarrollo de las entrevistas.
- d).- Análisis de las transcripciones de las entrevistas.

A continuación, se describe cada una de estas etapas y subetapas.

a).- Análisis de planes y programas de estudio

Se realizó un Análisis de planes y programas de estudio de matemáticas de la educación en México de 1993 a 2017: Para esta etapa se revisaron algunos de los documentos oficiales de la Secretaría de Educación Pública (SEP) para la educación secundaria en México, mostrados en el cuadro 2.1.

Cuadro 2.1. Revisión de algunos documentos oficiales de la Secretaría de Educación Pública. Educación Secundaria.

Documento	Año de publicación
<i>Plan y programas de estudios 1993. Educación básica. Secundaria.</i>	1993
<i>Libro para el maestro. Educación Secundaria. Matemáticas.</i>	2001(2. ^a ed.),
<i>Educación básica. Secundaria, Plan de Estudios 2006</i>	2006
<i>Educación básica. Secundaria. Matemáticas Programas de estudio 2006</i>	2006
<i>Plan de Estudios 2011. Educación Básica.</i>	2011
<i>Programa de estudio 2011.Guia para el Maestro. Educación Básica. Secundaria. Matemáticas</i>	2011
<i>Aprendizajes Clave para la educación integral. Matemáticas. Educación secundaria. Plan y programas de estudio, orientaciones didácticas y sugerencias de evaluación,</i>	2017

La revisión de los documentos señalados en el cuadro 2.1, tuvieron como propósito identificar de los planes de estudios de 1993, 2006, 2011 y 2017, los objetivos generales de la educación secundaria de cada plan, el tipo de ciudadano a formar, las bases legales y filosóficas de la educación en este nivel educativo; así como la organización y estructura de la educación secundaria. En cuanto a los programas de estudios de Matemáticas de 1993 (para este programa se tuvo que recurrir al libro para el maestro de Matemáticas de 2001 para profundizar en los elementos que lo conforman), 2006, 2011 y 2017, en ellos se analizó los propósitos de la asignatura, la metodología didáctica, la distribución de los contenidos, la organización de los aprendizajes; y en algunos casos el desarrollo de competencias matemáticas.

Uno de los hallazgos encontrados al realizar la revisión minuciosa de los documentos señalados en el cuadro 2.1, es que en ninguno de ellos se menciona de forma explícita: ¿Qué es el enfoque didáctico?; por lo cual se recurrió a la revisión de otros materiales oficiales de la SEP. En el texto *Los elementos del currículo en el contexto del enfoque formativo de la evaluación* (SEP 2012), se señala la siguiente conceptualización de qué es el enfoque didáctico.

Explica la perspectiva de cada asignatura o campo formativo, y plantea estrategias para la movilización integrada de conocimientos, habilidades, actitudes y valores relacionados con su objeto de estudio. Los elementos que se desarrollan en el enfoque didáctico, con algunas variaciones en asignaturas y campos formativos, están relacionados con el objeto de estudio de la asignatura (fundamentos teóricos y epistemológicos); las competencias de la asignatura; los conceptos importantes para la asignatura; las formas de trabajo (actividades, estrategias y procedimientos); el

papel del docente y el de los alumnos, y algunos aspectos de la estructura del programa de estudios. (SEP 2012, p. 29)

Con base en lo anterior, dicha conceptualización se utilizó como punto de apoyo en la descripción de la metodología, la cual consistió en que, a partir de ella, se representaron algunos de los elementos del enfoque didáctico de los cuatro planes y programas de estudios analizados en esta investigación.

b).- Análisis de los elementos que conforman los enfoques didácticos

Como segunda etapa de la investigación, se analizó de cada plan y programa de estudios de matemáticas de educación secundaria en México, algunos de los elementos que conforman el enfoque didáctico, tales como: la metodología didáctica, el contenido de la asignatura, la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, el papel del docente y del alumno, y la perspectiva de la asignatura; con base en la conceptualización mencionada anteriormente.

c).- Entrevistas a profesores de matemáticas educación secundaria que utilizaron todos los planes y programas de estudio de 1993 a 2017

La guía para la entrevista se redactó sin utilizar el lenguaje técnico de los documentos. (no se les plantearon preguntas en términos de lo que el investigador logró comprender mediante el análisis de documentos oficiales). Se entrevistó a cuatro profesores de matemáticas de educación secundaria que en su labor docente hubieran utilizado los cuatro programas de estudios analizados para esta investigación. Se consideró pertinente entrevistar a estos profesores de matemáticas para conocer cuáles han sido los cambios que ellos han vivido en su práctica docente en la implementación de cada enfoque didáctico, así

como cuáles han sido sus interpretaciones, aplicaciones y conocimiento de los diferentes elementos que componen los diversos enfoques didácticos de las matemáticas escolares en México desde la reforma educativa de 1993 al programa de estudios actual (2017).

i).- Selección de profesores para las entrevistas

Como ya se mencionó anteriormente, las entrevistas se aplicaron a cuatro docentes mexicanos de la asignatura de matemáticas de la educación secundaria, que en su práctica hayan abordado los cuatro planes y programas de estudios analizados en esta investigación, correspondientes a los años de su vigencia —1993, 2006, 2011 y 2017—; estos profesores fueron seleccionados, puesto que poseen experiencia respecto de todos los cambios que han tenido los enfoques didácticos en los periodos considerados.

ii).- Elaboración de la guía de entrevista semiestructurada

La entrevista semiestructurada se elaboró conforme a los elementos centrales que integran el enfoque didáctico, los cuales fueron abordados, analizados y comparados en el capítulo III de esta tesis (véase de las páginas 15-59); para el planteamiento de las preguntas, se retomaron los siguientes elementos de los que se integra el enfoque didáctico: metodología didáctica, contenido de la asignatura, enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, el papel de los docentes y los alumnos, y la perspectiva de la asignatura, lo anterior, con base en los documentos oficiales emitidos por la SEP.

iii).- Desarrollo de las entrevistas

La aplicación de la entrevista semiestructurada se realizó a finales del mes de enero de 2022, debido a que se tomaron en cuenta las recomendaciones hechas en ese momento por el comité lector de esta tesis. Se entrevistó a 4 profesores de matemáticas de educación secundaria que han trabajado con los cuatro planes y programas de estudios. Se agendó a cada docente para realizar la entrevista vía sincrónica (intercambio de información por internet en tiempo real), ya que a causa de la contingencia sanitaria derivado del virus SARS-CoV-2 — que produce la enfermedad infecciosa respiratoria conocida como: COVID 19—, no se pudo realizar de forma presencial.

La duración de cada entrevista fue de aproximadamente 40 minutos; previo a la entrevista, se les informó sobre el proyecto de investigación; además, con su autorización, se les mencionó que la entrevista sería videograbada y transcrita con fines académicos.

d). - Análisis de las transcripciones de las entrevistas

Cada una de las entrevistas fue transcrita. Estas transcripciones sirvieron como fuentes históricas de apoyo en los análisis sobre los enfoques didácticos. A partir de los análisis de los planes y programas de estudios y de los elementos que conforman los enfoques didácticos, se analizaron detalladamente las entrevistas (esto se presenta en el capítulo V).

En este capítulo II se mostró *la metodología* de corte histórico utilizada en esta investigación. Por otra parte, se realizó una descripción de cada una de las etapas del desarrollo de esta tesis. En la primera etapa se llevaron a cabo análisis de los planes y programas de estudios de educación secundaria de matemáticas desde 1993 hasta el 2017;

en la segunda etapa se hicieron análisis de algunos de los elementos centrales que conforman el enfoque didáctico, y, en la tercera etapa se construyeron, aplicaron y analizaron entrevistas semiestructuradas con docentes de matemáticas de educación secundaria que hubieran desempeñado su labor docente regidos por estos documentos oficiales. En el capítulo III se recuperarán algunas de las ideas centrales de los planes y programas de estudios de matemáticas de la educación secundaria en México de 1993 a 2017, así como del Libro para el Maestro de Matemáticas (Alarcón *et al.* 2001).

CAPÍTULO III

ANÁLISIS DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO DE MATEMÁTICAS DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA EN MÉXICO DE 1993 A 2017

En este capítulo se presentan algunas de las ideas centrales identificadas en los planes y programas de estudios de matemáticas de educación secundaria en México de 1993 a 2017, así como del libro para el Maestro (Alarcón *et al.* 2001).

Análisis del plan y programas de estudios de matemáticas de la educación secundaria de 1993 en México

En las siguientes líneas se presentan las ideas centrales del plan y programa de estudio de matemáticas de 1993, de la educación secundaria en México, contenidos en el *Plan y programas de estudios* de la Secretaría de Educación Pública (SEP 1993).

Plan de Estudios de Educación Secundaria de 1993

La primera fase del *Plan y programas de estudios* (SEP 1993) contenía solamente los programas de estudios de primer y segundo grados de educación secundaria, a causa de que en ese año aún no entró en vigor la nueva propuesta para tercer grado. En su segunda fase, para el ciclo escolar 1994-1995, ya se incluyen todas las asignaturas académicas de los tres grados (SEP 1993). En este plan se recuperaron observaciones y sugerencias de maestros,

especialistas en educación y científicos, padres de familia y diversas organizaciones sociales (SEP 1993, p. 3).

La SEP puso a disposición de los maestros del país una visión general de los propósitos y contenidos de todas las asignaturas, para que en su planificación consideraran los conocimientos previos de los jóvenes que atenderían. En el caso de los padres de familia, se puso a su disposición los objetivos y temáticas que se desarrollarían en cada grado y asignatura, para el apoyo sistemático de los aprendizajes de sus hijos y de su participación en el mejoramiento del proceso escolar (SEP 1993, p. 3).

En el *Plan y programas de estudios* de 1993 se señaló como propósito central mejorar la calidad de la educación, atendiendo las necesidades básicas de aprendizaje de los jóvenes mexicanos.

En *Plan y programas de estudios* de 1993 (SEP 1993, p. 6) se afirma que el proceso de modernización en México (fue el año en que entró en vigor el “tratado” de libre comercio) tuvo impacto en el ámbito educativo considerando que desde la escuela se velaría la soberanía nacional, la equidad de la riqueza, un régimen democrático avanzado, solidaridad y tolerancia en la convivencia social y una relación responsable y prudente del ambiente y de los recursos naturales

Un hito de la educación pública en México sucedió el 4 de marzo de 1993, cuando se estableció la obligatoriedad de la educación secundaria; ese mismo año, el 12 de julio, se incorporó a la Ley General de Educación publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF 1993).

La Reforma Constitucional de 1993 consideró el “...derecho de todo individuo a recibir educación y la obligación del Estado de impartirla en los niveles de preescolar, primaria y secundaria...” (Ramírez *et al.* 2013, p. 43). Con ello, comprometió al gobierno

federal (en su carácter normativo) y a las autoridades educativas locales (la función de administrar los servicios) en realizar un esfuerzo para que todos accedieran a la educación secundaria (SEP 1993, p.5).

Por otra parte, se impulsó, además de los sistemas escolares usuales (escolarizados), la educación a distancia. El carácter de la obligatoriedad de la educación secundaria significó para los alumnos, los padres de familia y la sociedad en general la oportunidad para elevar los niveles educativos de la población del país.

Los antecedentes de este plan se iniciaron con protocolos de consulta, diagnóstico y elaboración. Se inició el proceso en 1989, incluyendo los niveles de preescolar, primaria y secundaria; participando maestros, directivos escolares, padres de familia, investigadores, organizaciones sociales y el Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación (SNTE).

En los primeros meses de 1989, se realizó una etapa de consulta que permitió identificar las principales problemáticas educativas del país, seleccionar prioridades y definir estrategias de atención; de lo anterior, se desprendieron la necesidad de renovación de contenidos y los métodos de enseñanza; así como el mejoramiento de la formación de maestros y la articulación de los niveles educativos (preescolar, primaria y secundaria) que conforman la educación básica. Para el año 1990, se elaboraron planes y programas de estudios experimentales de educación primaria y secundaria, los cuales se probaron en algunas escuelas del país en cuanto a su pertinencia y viabilidad (SEP 1993, pp. 6-7).

En 1991, el Consejo Nacional Técnico de la Educación remitió la propuesta para la orientación general de la modernización de la educación básica. En la etapa de consulta y discusión, se tendría que mejorar en primaria y secundaria los conocimientos y habilidades de carácter básico relacionados con el Español, las Matemáticas, las Ciencias, la protección del medio ambiente, la Historia y la Geografía. Se consideró como un problema

organizativo la coexistencia de dos estructuras académicas, las Ciencias Sociales y las Ciencias Naturales. Durante 1992, al acceder al Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica (SEP 1992), la SEP realizó las adecuaciones pertinentes a los planes y programas de estudios de la educación básica, tomando como referencia las orientaciones emitidas por dicho acuerdo (SEP 1993, pp. 7-8).

Con base en el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica (1992), el *plan y programas de estudios* (SEP 1993) retomó como propósito contribuir a elevar la calidad educativa de los estudiantes que han concluido la educación básica. Este plan de estudios sirvió para organizar el trabajo escolar, establecer una congruencia entre los aprendizajes con la educación primaria y lograr avances cualitativos (SEP 1993, p. 9).

Programa de estudios matemáticas de educación secundaria de 1993

En el programa de matemáticas de educación secundaria de 1993 en México, uno de sus propósitos fue que los estudiantes aprendieran el contenido matemático de este nivel, mediante la resolución de problemas. La enseñanza de esta asignatura no solamente se basaba en la utilización de algoritmos y procesos convencionales, sino también en procedimientos que implican descubrimiento, curiosidad y la imaginación para obtener resultados de forma autónoma y correcta (SEP 1993, p. 37)

La enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria tuvo como propósito general desarrollar en los estudiantes las habilidades siguientes.

- Operativas
- Comunicativas
- De descubrimiento

Para dicho programa se consideraron sólo cinco áreas de conocimiento de las matemáticas:

- 1.- Aritmética
- 2.- Álgebra
- 3.- Geometría (en el tercer grado se agrega Trigonometría)
- 4.- Presentación y Tratamiento de la Información
- 5.- Nociones de Probabilidad.

Las cinco áreas de conocimiento podrían ser abordadas por el docente no necesariamente en el orden señalado; es decir, uno a continuación del otro; el profesor tenía la facultad de desarrollarlos como considerara pertinente para el aprendizaje de los estudiantes.

Se recomendó que en la medida de lo posible se integraran conocimientos de diferentes áreas del programa, mismos que le permitieran al educando encontrar una relación en los diversos temas de las matemáticas (SEP 1993, p. 38); es importante señalar que esta posibilidad de que un tema no quede estático permite que el estudiante lo retome con distintas miradas a lo largo del curso.

Para este programa de estudios desaparecieron los temas de Lógica y Conjuntos; asimismo, el tratamiento conjuntista de la probabilidad, mientras que la estadística se ubicó en un contexto más amplio: la presentación y tratamiento de la información (SEP 1993, p. 38).

En el cuadro 3.1 se presentan las cinco áreas del programa de 1993, con énfasis en los temas que se deben desarrollar a lo largo de la educación secundaria.

Cuadro 3.1. Relación de las cinco áreas de conocimiento con sus temas (SEP, 1993, pp. 38-41)

Áreas	Temas
Aritmética	<ul style="list-style-type: none"> - Operaciones de números naturales, decimales y fraccionarios. - Estrategias de conteo, cálculo mental, estimación de resultados - Uso inteligente de la calculadora. - Las fracciones y sus operaciones. - Proporcionalidad. - Variación proporcional. - Proporcionalidad directa. - Cálculo de raíz cuadrada por diversos métodos.
Álgebra	<ul style="list-style-type: none"> - Contenidos de preálgebra. - Uso de Literales. - Expresiones algebraicas. - Ecuaciones lineales. - Operaciones con monomios y polinomios. - Uso del plano cartesiano. - Sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas. - Operaciones con expresiones de una variable, de grados pequeños. - Resolver problemas mediante el lenguaje y procedimientos algebraicos.

[Continúa]

Cuadro 3.1 [Concluye]

Áreas	Temas
<p>Geometría (en el tercer grado se agrega Trigonometría)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Trazos y construcción geométrica. - Conocimiento y uso efectivo de instrumentos de medida. - Estimar magnitudes de física y geometría. - Calcular capacidades. - Simetrías y transformaciones. - Conocimiento, manipulación y representación de sólidos. - Describir sólidos geométricos. - Aplicación de fórmulas para el cálculo de perímetros, áreas y volúmenes. - Teorema de Pitágoras. - Semejanza. - Razones trigonométricas y la solución de problemas.
<p>Presentación y Tratamiento de la Información</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Porcentajes. - Tablas, gráficas y otras formas comunes de presentar información. - Gráficas donde dos cantidades varían proporcionalmente. - Lectura y elaboración de gráficas de economía y otras disciplinas. - Nociones de población, censo y encuesta.
<p>Nociones de Probabilidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Probabilidad empírica o teórica. - Diagramas de árbol.

*Análisis del libro para el maestro de matemáticas para la
educación secundaria de 1994 en México*

En el año de 1994, la SEP elaboró el libro para el maestro de matemáticas de la educación secundaria (Alarcón *et al.* 2001, p. 5), con la finalidad de consolidar la calidad educativa del país. Se sumaron otros materiales de apoyo como *Secuencias y Organización de contenidos. Matemáticas. Educación Secundaria* (SEP 2000) y el *Fichero. Actividades didácticas. Matemáticas. Educación secundaria* (SEP 2000).

Para la elaboración del *Libro para el maestro* se tomaron en cuenta las aportaciones de los profesores, las necesidades sociales y los avances en los estudios de la educación matemática. Es importante mencionar que, en la segunda edición de este material, el capítulo propio de enfoque didáctico, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, se enriqueció con base a lo propuesto por el plan y programas de estudios. Este material tuvo la nobleza de que el profesor de secundaria encontraría orientaciones claras para el tratamiento de los contenidos matemáticos.

En el libro para el maestro se señaló la implementación de tres tipos de propósitos para la consolidación del estudio de las matemáticas, en este nivel educativo, encaminados al estudio, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, en su carácter fundamentalmente formativo.

En el cuadro 3.2 se presenta un concentrado con los propósitos de estudio, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la educación matemática, con base al programa de estudios de 1993.

Cuadro 3.2. Propósitos del estudio, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la educación secundaria (Alarcón *et al.* 2001, pp. 12-14)

Desarrollar Habilidades	Promover actitudes positivas	Adquirir conocimientos matemáticos
<p>El desarrollo de habilidades: operativas, comunicativas y de descubrimiento. Para generar un aprendizaje permanente e independiente. En educación secundaria se pretende desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad de calcular. - Habilidad de inferir. - Habilidad de comunicación. - Habilidad de medir. - Habilidad de imaginar. - Habilidad de estimar. - Habilidad de generalizar. - Habilidad para deducir. 	<p>Importa que los estudiantes muestren interés ante las matemáticas, por ello desde la clase se fomenten actitudes, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La colaboración. - El respeto. - La perseverancia. - La autoestima. - Sana autoestima (Que implicó reconocer el valor del trabajo propio, para fortalecer la seguridad personal). 	<p>La clase de matemáticas, tiene tareas específicas al estudio de la disciplina, no de formar <i>pequeños matemáticos</i>, sino el proceso de formación básica, a fin de lograr una cultura matemática significativa y funcional. El programa de estudios agrupa en cinco áreas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aritmética. - Álgebra. - Geometría (En tercer grado se agrega Trigonometría). - Presentación y tratamiento de la información. - Nociones de probabilidad.

Para el desarrollo integral del plan y programa de estudios en cuestión, se pretendía que desde la educación preescolar y primaria se desarrollaran actividades y problemas con este proceso de estudio y se consolidaran en la educación secundaria; es decir, en toda la educación básica se desarrollaría el mismo enfoque didáctico para el estudio, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas con base en la resolución de problemas (Alarcón *et al.* 2001, p. 15).

Al ser el *Libro para el maestro* un material dirigido a docentes de matemáticas, se puso énfasis en tratar de superar el modelo donde el profesor plantea técnicas y procedimientos o resuelve problemas frente a los alumnos y éstos tratan de reproducirlo, y aquellas prácticas basadas exclusivamente en algún libro de texto, donde el alumnado repetía una y otra vez, hasta ya no tener errores; lo que conlleva este tipo de enseñanza es que los estudiantes no lo comprendan, lo consideren tedioso y alejado de sus necesidades e intereses (Alarcón *et al.* 2001, pp. 15-16).

En el libro para el maestro (SEP 1994) se da un primer acercamiento a la definición de problema como: una situación que presenta un reto, un desafío, ante el cual, el estudiante que intenta responderlo no dispone de recursos expeditos, por tanto, debe buscar, ensayar, establecer relaciones, analizar sus efectos, elaborar conjeturas, probarlas y validarlas (Alarcón *et al.* 2001, p. 16).

Se menciona, además, que los problemas deben provocar en los estudiantes:

-Retos interesantes que lo induzcan a una rápida actitud de búsqueda, para que realice conjeturas y posibles estrategias de solución.

-Explorar relaciones de lo conocido y posibilite a la comprensión y asimilación de nuevos saberes.

-Elementos que le permitan validar sus propias conjeturas, procesos y soluciones, pueda desecharlas cuando sean incorrectas.

Plan de estudios 2006 y programa de estudio de matemáticas 2006 de la educación
secundaria en México

En el siguiente apartado se aborda de forma general el análisis del Plan de Estudios 2006 (SEP 2006a), así como el Programa de estudio de Matemáticas 2006 de educación secundaria (SEP 2006b) en México.

Plan de estudios de educación secundaria de 2006

La Secretaría de Educación Pública elaboró el Plan de Estudios para la educación secundaria de 2006 con el propósito “de que los maestros y directivos conozcan sus componentes fundamentales, articulen acciones colegiadas para impulsar el desarrollo curricular en sus escuelas, mejoren sus prácticas docentes y contribuyan a que los alumnos ejerzan efectivamente el derecho a una educación básica de calidad” (SEP 2006a, p. 5).

Como ya se mencionó anteriormente, desde 1993 la educación secundaria fue declarada componente fundamental y de cierre de la educación básica obligatoria. En ella se brindó a sus habitantes de todo el país oportunidades para adquirir y desarrollar los conocimientos, habilidades y los valores, así como las competencias básicas para seguir aprendiendo a lo largo de la vida; desempeñarse de forma activa y responsable como ciudadano de su comunidad, de México y del mundo. Durante la vigencia del plan y programa de estudios de 1993 de la educación secundaria, se puso énfasis en el desarrollo de habilidades y competencias para el aprendizaje continuo y permanente; se impulsaron programas de actualización del magisterio, mejoramiento de la gestión escolar, el

equipamiento visual y bibliográfico; sin embargo, estas acciones no fueron suficientes para superar los retos que implicaba elevar la calidad de los aprendizajes, así como atender la equidad y los propósitos formativos de quienes estudien este nivel educativo (SEP 2006a, p. 5).

La SEP, por medio del Programa Nacional de Educación 2001-2006 (SEP 2001), plasmó el compromiso de reforma de la educación secundaria no sólo para renovar los planes y programas de estudio sino para dar apoyo permanente y sistemático a la profesionalización de los maestros, el mejoramiento de la infraestructura y equipamiento de las escuelas y nuevas formas de organización y de gestión, mismos que fortalecieran a las escuelas como centro del sistema educativo.

Para la renovación del currículo se utilizaron diversos mecanismos, tales como la participación de maestros, equipos técnicos estatales, especialistas de asignaturas; además se contó con el apoyo de autoridades educativas locales; para el ciclo escolar 2005-2006 se aplicó la nueva propuesta curricular en 30 entidades federativas durante la primera etapa de implementación. Para dar un seguimiento y evaluación a esa propuesta curricular, la SEP instaló un Consejo Consultivo Interinstitucional, representado por instituciones educativas especializadas en docencia e investigación, colegios, maestros, padres de familia y algunas asociaciones civiles ligadas al ámbito educativo; este consejo de evaluación permitió atender las necesidades y retos de esta propuesta curricular y al mismo tiempo mejorar los procesos de evaluación y de rendición de cuentas en las escuelas (SEP 2006a, p. 6). Esta propuesta curricular se mostró como base para la transformación de la escuela y como primer paso para elevar la calidad de servicio educativo; este plan de estudios menciona que la razón de ser de la educación secundaria es:

[...] asegurar que los jóvenes logren y consoliden las competencias básicas para actuar de manera responsable consigo mismos, con la naturaleza y con la comunidad de la que forman parte, y que participen activamente en la construcción de una sociedad más justa, más libre y democrática [...]. (SEP 2006a, p. 6)

En el plan de estudios 2006 se estipuló un perfil de egreso del estudiante, el cual definió el tipo de ciudadanos que se esperaba formar al concluir su educación obligatoria. Dicho perfil de egreso planteó un conjunto de rasgos que los alumnos deben adquirir para desenvolverse en un mundo de constante cambio. El primer rasgo contemplaba los requerimientos de formación escolarizada a lo largo de la educación básica y el segundo, la contribución al desarrollo de competencias para la vida (SEP 2006a, pp. 9-12) tales como las siguientes.

- Competencias para el aprendizaje permanente.
- Competencias para el manejo de la información.
- Competencias para el manejo de situaciones
- Competencias para la convivencia
- Competencias para la vida en sociedad

Para este plan y programas de estudios en sus diferentes asignaturas, se proponen características que maestros, directivos, padres de familia, especialistas y asociaciones debieron de conocer y llevarlas a cabo para consolidar la propuesta curricular, mismas que se enlistan a continuación.

- a).- Continuar con el planteamiento establecido en 1993.
- b).- Articulación de los niveles anteriores de educación básica.
- c).- Reconocimiento de la realidad de los estudiantes.
- d).- Interculturalidad.
- e).- Énfasis en el desarrollo de competencias y definiciones de aprendizajes esperados.
- f).- Profundizar en el estudio de contenidos fundamentales.
- g).- Incorporación de temas que se abordan en más de una asignatura.
- h).- Tecnologías de la información y la comunicación.
- j).- Disminución del número de asignaturas que se cursan por grado.
- k).- Mayor flexibilidad.

Programa de estudio de matemáticas de educación secundaria de 2006

En el programa de estudio de Matemáticas 2006 de educación secundaria se señala que desde la escuela se deben brindar las condiciones que hagan posible el estudio de las matemáticas de forma autónoma y flexible; esto es, donde el estudiante valide conjeturas, genere preguntas, utilice procedimientos propios, adquiera conocimientos y herramientas matemáticas y, a su vez interprete, comunique, analice ideas y procedimientos de resolución. Se mencionó en este programa de estudios que el alumno tendría una actitud positiva hacia las matemáticas; además, pondría en práctica la participación colaborativa y crítica en la organización de actividades escolares colectivas, donde los educandos, formularan, comunicaran, argumentaran y mostrarán la validez de los enunciados matemáticos (SEP 2006b, p. 7).

Los contenidos del programa se organizaron en tres ejes: *Sentido numérico y pensamiento algebraico (SNPA)*; *Forma espacio y medida (FEM)* y *Manejo de la*

información (MI), mediante la organización de cinco bloques por grado escolar. Lo anterior permitió que se incluyeran contenidos de los tres ejes en cada bloque; se incorporaron los aprendizajes esperados colocados al principio de cada bloque, señalando los conocimientos y habilidades que todos los estudiantes debían alcanzar al concluir el estudio del mismo y, finalmente, se propuso la transversalidad de los contenidos con otras asignaturas (SEP 2006b, p. 8).

Los conocimientos y habilidades en cada bloque del programa de estudios 2006 se organizaron de tal forma que el alumno accediera gradualmente a los contenidos cada vez más complejos. Este programa partía de los saberes que los estudiantes adquirieron en primaria y los conducía a establecer relaciones con lo que aprenderían en secundaria (SEP 2006b, p. 8). En el cuadro 3.3 se indican *los propósitos* correspondientes al estudio de cada uno de los tres ejes de acuerdo con el programa de estudios 2006.

Cuadro 3.3. Propósitos de estudio de los tres ejes temáticos del programa de estudios de Matemáticas, educación secundaria 2006 (SEP 2006b, p. 9)

Sentido numérico y pensamiento algebraico.	Forma espacio y medida	Manejo de la información
Profundizar en el estudio del algebra con los tres usos de la literal (número general, incógnita y en relación funcional.	Favorecer el desarrollo de la competencia argumentación; por ejemplo, para construir, reproducir o copiar una figura.	Resolver problemas que requieren el análisis, la organización, la representación y la interpretación de datos provenientes de distintas fuentes.

[Continúa]

Cuadro 3.3 [Concluye]

Sentido numérico y pensamiento algebraico.	Forma espacio y medida	Manejo de la información
Este énfasis en el uso del lenguaje algebraico supone cambios importantes en cuanto generalizar propiedades aritméticas y geométricas.		Este trabajo se sustenta en nociones matemáticas tales como: porcentajes, probabilidad, función y en general en significado de números enteros, fraccionarios y decimales.

Por otra parte, se señaló la utilización de reglas, algoritmos, fórmulas y definiciones, lo cual fue importante a medida que los estudiantes recurrieran a ellos para resolver determinado problema. La construcción de los conocimientos de los alumnos transitaba por procesos que iban de lo informal a lo convencional; estos procesos se apoyaron más en el razonamiento que en la memorización.

Para esta nueva forma de trabajo en el aula se consideraron algunas problemáticas previas que se podrían generar en el desarrollo del enfoque didáctico de las matemáticas en la educación secundaria —esta idea se aborda a profundidad en el capítulo IV de esta tesis (véanse las páginas 87-89)—, tales como las siguientes.

- a).- La resistencia de los alumnos [a resolver problemas].
- b).- La dificultad para leer y por lo tanto para comprender.

- c).- El desinterés por trabajar en equipo.
- d).- La falta de tiempo para concluir las actividades.
- e).- Espacio insuficiente [en la escuela] para compartir experiencias (SEP 2006b, p. 12-13).

En este programa de estudios se proporcionaron orientaciones para la elaboración de *la planificación*, con la finalidad de que se lograrán los propósitos de los nuevos planes y programas de estudio. Mediante la propuesta de planeación de clases se permitió anticipar expectativas de las actividades en relación con el desempeño de los estudiantes, así como las estrategias didácticas utilizadas por el profesor. Se diseñaron tres características para que el plan fuera funcional: que sea *útil, conciso y permita mejorar el desempeño del docente* (SEP 2006b, pp. 13-14).

En el apartado correspondiente a *la evaluación* en dicho programa, se resalta la evaluación como medio para mejorar la práctica docente y los logros de los aprendizajes; asimismo, el profesor identificaba qué sabían hacer sus alumnos, qué está en proceso de aprender (y qué no). Se sugirió una serie de instrumentos para obtener información de los aprendizajes de los estudiantes. Aunado a lo anterior, se mencionaban dos aspectos complementarios para la evaluación: los aprendizajes esperados y las competencias matemáticas. Las competencias estaban planteadas con características claras y distinguibles entre sí: *el planteamiento y resolución de problemas, la argumentación, la comunicación y el manejo de técnicas* (SEP 2006b, pp. 17-20).

Por último, en este programa de estudios de matemáticas de 2006 de educación secundaria se contemplaba la sección llamada *secuencia y organización de contenidos*. Los

contenidos de cada grado estaban organizados en cinco bloques, un tema y un subtema de los tres ejes. Los propósitos de esta distribución fueron que los profesores y alumnos tuvieran metas parciales a lo largo del curso y poder estudiar simultáneamente los tres ejes anteriormente descritos. Por otra parte, los contenidos estaban constituidos en apartados denominados *conocimientos y habilidades*. Se agregó un apartado de *orientaciones didácticas*, en las cuales se daban ejemplos o situaciones que se podían plantear con base en los aspectos de los conocimientos y habilidades; en algunos casos se sugería la utilización de la hoja de cálculo, calculadora graficadora, *software* de geometría dinámica y el vínculo con otros temas de matemáticas e incluso con otras asignaturas (SEP 2006b, p. 21).

Plan de estudios 2011 de educación básica y programa de estudio de matemáticas 2011 de la educación secundaria en México

En las siguientes líneas se aborda el Plan de Estudios 2011 de la Educación Básica (SEP 2011a) y el Programa de estudio de Matemáticas 2011 de educación secundaria (SEP 2011b) en México, mediante un análisis de los elementos centrales que los conforman.

Plan de Estudios 2011 de Educación Básica

La Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB) se desarrolló como una política pública orientada a elevar la calidad educativa, la cual favoreció la articulación en el diseño y desarrollo del Plan de Estudios 2011 de Educación Básica, para la formación de los estudiantes de preescolar, primaria y secundaria; en esta reforma se colocó en el centro del acto educativo al alumno; el logro de los aprendizajes y los Estándares Curriculares establecidos en cada uno de los periodos escolares favorecieron el desarrollo de

competencias que permitía al educando alcanzar el perfil de egreso de la Educación Básica (SEP 2011a, p. 9).

Con la RIEB se concluyó un ciclo de reformas educativas de los tres niveles que conforman a la Educación Básica. La RIEB tuvo su inicio con la Reforma de Educación Preescolar en 2004 (SEP 2004) y continuó en 2006 con la de Educación Secundaria (SEP 2006), y luego en 2009 con la Educación Primaria (SEP 2009). Se consolidó este proceso aportando una propuesta formativa pertinente, significativa y congruente orientada al desarrollo de competencias y centrada en el aprendizaje de los estudiantes (SEP 2011, p. 9).

La RIEB, y en particular el Plan de estudios 2011, presentó en su momento un avance significativo en escuelas de educación básica en las que se atendieron necesidades específicas de aprendizaje de los alumnos, teniendo como principal propósito *eleva la calidad educativa*. Esto implicó mejorar el desempeño de todos los componentes del sistema educativo: docentes, estudiantes, padres de familia o tutores, autoridades, materiales de apoyo, planes y programas de estudio, entre otros. Para lograr lo anterior, fue necesario fortalecer los procesos de evaluación, la transparencia y la rendición de cuentas (SEP 2011, p. 10).

La emisión de este *Plan de Estudios 2011 de la Educación Básica* fue un documento rector que le permitió a los actores educativos conocer las competencias para la vida, el perfil de egreso, los Estándares Curriculares y los aprendizajes esperados, todo lo cual constituyó la trayectoria formativa de los estudiantes de la educación básica. Asimismo, en este plan se propuso contribuir a la formación del ciudadano democrático, crítico y creativo, del mexicano que se requiere para el siglo XXI, desde las dimensiones nacionales e internacionales en las que el individuo es considerado como ser humano y ser universal (SEP 2011a, p.29).

Otra de las características que tuvo el plan de estudios de 2011 consistió en impulsar el desarrollo de los principios democráticos tales como el respeto a la legalidad, la igualdad con responsabilidad, la participación y el diálogo y la búsqueda de acuerdos. Además, la tolerancia, la inclusión y la pluralidad y los principios de un Estado laico basados en una educación humanista y científica (SEP 2011a, p.30).

Para la transformación de las prácticas docentes, en el plan y los programas de estudios de 2011 se propusieron *12 principios pedagógicos* esenciales encaminados al logro de los aprendizajes y la mejora de la calidad educativa. Éstos fueron los siguientes.

- 1.- Centrar la atención en los estudiantes y en sus procesos de aprendizaje.
- 2.- Planificar para potenciar el aprendizaje.
- 3.- Generar ambientes de aprendizaje.
- 4.- Trabajar en colaboración para construir el aprendizaje.
- 5.- Poner énfasis en el desarrollo de competencias, el logro de los Estándares Curriculares y los aprendizajes esperados.
- 6.- Usar materiales educativos para favorecer el aprendizaje.
- 7.- Evaluar para aprender.
- 8.- Favorecer la inclusión para atender la diversidad.
- 9.- Incorporar temas de relevancia social.
- 10.- Renovar el pacto entre el estudiante, el docente, la familia y la escuela.
- 11.- Reorientar el liderazgo.
- 12.- La tutoría y la asesoría académica a la escuela. (SEP 2011, pp. 30-41)

Otro apartado esencial del programa de estudios fue el de las *competencias para la vida*. Esto consistió en movilizar y dirigir todos los componentes —conocimientos, habilidades, actitudes y valores— hacia el logro de objetivos concretos; es decir, que se manifiesten en la acción de manera integrada, en situaciones comunes o complejas de la vida diaria y ayuden a visualizar un problema en el que pusieran en práctica conocimientos pertinentes para resolverlo, reestructurar sus esquemas y prever lo que hacía falta. Las competencias que a continuación se presentan se debieron desarrollar en los tres niveles de la educación básica y a lo largo de la vida, prevaleciendo oportunidades y experiencias de aprendizaje significativo de los alumnos.

- a).- Competencias para el aprendizaje permanente.
- b).- Competencias para el manejo de la información.
- c).- Competencias para el manejo de situaciones.
- d).- Competencias para la convivencia.
- e).- Competencias para la vida en sociedad (SEP 2011, p. 42).

En este apartado *del perfil de egreso de la Educación Básica* se definió el tipo de estudiante que se esperaba formar en su recorrido por la educación básica. Además, tuvo un papel crucial en el proceso de la articulación de preescolar, primaria y secundaria. Este perfil de egreso tiene tres características fundamentales, 1) definir el tipo de ciudadano que se desea formar en la educación básica, 2) ser un referente para la definición de competencias curriculares, y 3) ser un indicador para valorar la eficacia del proceso educativo (SEP 2011, p. 43).

En el Plan de estudios de 2011 se señalaba que los Estándares Curriculares fueron descripciones de logros y definieron aquello que los alumnos demostrarían al concluir un periodo escolar. Los periodos corresponden de manera próxima y progresiva a características fundamentales del desarrollo cognitivo de los estudiantes (véase el cuadro 3.4). Estos estándares, fueron el referente para el diseño de instrumentos de evaluación de los logros de los aprendizajes de los educandos; además, integraban dimensiones educativas y elementos de un ciudadano global (SEP 2011, p. 46).

Cuadro 3.4. Estándares Curriculares del Plan de Estudios 2011 de la Educación Básica en México (SEP 2011, p. 46)

Periodo escolar	Grado escolar de corte	Edad aproximada
Primero	Tercer grado de preescolar	Entre 5 y 6 años
Segundo	Tercer grado de primaria	Entre 8 y 9 años
Tercero	Sexto grado de primaria	Entre 11 y 12 años
Cuarto	Tercer grado de secundaria	Entre 14 y 15 años

En este mismo apartado se señalaban los aprendizajes esperados como la consecución de los Estándares Curriculares, identificados como indicadores de logros que, en términos de la temporalidad establecida en los programas de estudios, definen lo que se espera de cada alumno en relación con el desarrollo de competencias.

Los campos de formación para la Educación Básica, señalados en este plan de estudios, se plantearon para organizar, regular y articular los espacios curriculares; además de tener interacción entre sí, fueron diseñados de modo que fueran congruentes con las

competencias para la vida y el perfil de egreso. Otra de las características de los campos de formación son procesos graduales de aprendizaje, de forma continua e integral desde el primer hasta el último año de la educación básica; prevalecen en cada uno de ellos elementos de la ciudadanía global, el carácter nacional y humano de los estudiantes. Los campos de formación para la Educación Básica fueron los siguientes.

- Lenguaje y comunicación.
- Pensamiento matemático.
- Exploración y comprensión del mundo natural y social.
- Desarrollo personal y para la convivencia (SEP 2011a, pp.47-59).

Programa de estudio de Matemáticas 2011 de educación secundaria

Este programa de estudio de Matemáticas 2011 de educación secundaria se estructuró con dos conjuntos de propósitos: los primeros corresponden a lo deseable al término de la educación básica y los segundos, al quehacer educativo de la educación secundaria. Lo anterior, en razón del estudio de las matemáticas.

En el cuadro 3.5 se muestran los propósitos correspondientes al estudio de las matemáticas para la educación básica y se pone énfasis a los de la educación secundaria, señalados del programa de estudios de Matemáticas de 2011.

Cuadro 3.5. Propósitos del estudio de las Matemáticas para la educación básica y la educación secundaria, del *Programa de estudios de Matemáticas 2011 de educación secundaria*. (SEP 2011b, pp. 13-14)

Educación Básica	Educación secundaria
<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollen formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas, y elaborar explicaciones para ciertos hechos numéricos o geométricos. - Utilicen diferentes técnicas o recursos para hacer más eficientes los procedimientos de resolución. - Muestren disposición para el estudio de la matemática y para el trabajo autónomo y colaborativo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilicen el cálculo mental, la estimación de resultados o las operaciones escritas con números enteros, fraccionarios o decimales, para resolver problemas aditivos y multiplicativos. - Modelen y resuelvan problemas que impliquen el uso de ecuaciones hasta de segundo grado, de funciones lineales o de expresiones generales que definen patrones. - Justifiquen las propiedades de rectas, segmentos, ángulos, triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares e irregulares, círculo, prismas, pirámides, cono, cilindro y esfera. - Utilicen el teorema de Pitágoras, los criterios de congruencia y semejanza, las razones trigonométricas y el teorema de Tales, al resolver problemas.

[Continúa]

Cuadro 3.5 [concluye]

Educación Básica	Educación secundaria
	<ul style="list-style-type: none"> - Justifiquen y usen las fórmulas para calcular perímetros, áreas y volúmenes de diferentes figuras y cuerpos, y expresen e interpreten medidas con distintos tipos de unidad. - Emprendan procesos de búsqueda, organización, análisis e interpretación de datos contenidos en tablas o gráficas de diferentes tipos, para comunicar información que responda a preguntas planteadas por ellos mismos u otros. Elijan la forma de organización y representación (tabular o gráfica) más adecuada para comunicar información matemática. - Identifiquen conjuntos de cantidades que varían o no proporcionalmente, y calculen valores faltantes y porcentajes utilizando números naturales y fraccionarios como factores de proporcionalidad. - Calculen la probabilidad de experimentos aleatorios simples, mutuamente excluyentes e independientes.

Los *Estándares Curriculares* de la asignatura de matemáticas de este programa de estudios, los cuales dan fin al cuarto periodo de la educación básica, están organizados en tres ejes temáticos: *Sentido numérico y pensamiento algebraico*, *Forma, espacio y medida*, y *Manejo de la Información*. Asimismo, se propuso continuar con el desarrollo de actitudes y valores, que es parte esencial de las competencias matemáticas y reflejo de la metodología de la enseñanza de esta asignatura (SEP 2011b, p. 16).

El eje temático *Sentido numérico y pensamiento algebraico* se subdividió en cuatro temas: 1) números y sistemas de numeración, 2) problemas aditivos, 3) problemas multiplicativos y 4) patrones y ecuaciones. De la misma manera, en el eje *Forma, espacio y medida* se desprendieron dos temas: 1) figuras y cuerpos geométricos, y 2) la medida. En cuanto a *Manejo de la información*, se desglosaron tres temas: 1) proporcionalidad y funciones, 2) nociones de proporcionalidad, y 3) análisis y representación de datos. De los temas antes mencionados, se generaron dieciséis estándares curriculares; además, se adicionaron cuatro más, relativos a las *Actitudes hacia el estudio de las matemáticas* (SEP 2011b, pp. 16-18).

El planteamiento central, en cuanto a la metodología didáctica que se sugirió para el estudio de las matemáticas en el programa de estudios 2011 de educación secundaria, consistió en utilizar secuencias de situaciones problemáticas (la metodología didáctica se abordará más adelante con mayor profundidad).

Los procesos que desarrollan los estudiantes para la construcción de conocimientos y la superación de dificultades en su aprendizaje deben partir en gran medida de sus conocimientos previos; por otra parte, la utilización de reglas, algoritmos, fórmulas y definiciones será necesaria a medida que los educandos recurran a ellas para la resolución

de determinado problema, así como para la reconstrucción en caso de olvido. Esta metodología didáctica va de situaciones informales a convencionales (SEP 2011b, p. 20).

En el programa de estudios de matemáticas 2011, el proceso de estudio se apoya más en el razonamiento que en la memorización. Esto no significa que no se recomienda el uso de la memoria, sino que estos procesos le deben servir al estudiante para la resolución de problemas más complejos. Con esta propuesta se esperaba que los alumnos y docentes se enfrentaran a retos diferentes frente al conocimiento de las matemáticas, y a nuevos significados de aprender y de enseñar. Se le sugirió al profesor que no se trataba de buscar explicaciones más sencillas y amenas, sino de que se analizaran problemas interesantes y articulados, en los que el estudiante utilizara sus conocimientos previos, y así avanzara en el uso de técnicas y razonamientos cada vez más eficaces (SEP 2011b, p. 20).

La SEP pidió a los docentes que intentaran desarrollar estas nuevas formas de enseñar para experimentar cambios radicales en el salón de clases. Se esperaba que con esta nueva forma de trabajo se pondría en evidencia que los alumnos: piensan, comunican y discuten con interés, aprendiendo, y el docente es sólo observador y guía del proceso, además de valorar el desempeño en el aula (SEP 2011b, p. 20). Con base en lo anterior, la SEP planteó algunos desafíos que sería necesario considerar para lograr esta propuesta, tales como los siguientes.

- a).- Lograr que los alumnos se acostumbren a buscar por su cuenta la manera de resolver problemas.
- b).- Acostumbrarlos a leer y analizar los enunciados de los problemas.

- c).- Lograr que los alumnos aprendan a trabajar de manera colaborativa.
- d).- Saber aprovechar el tiempo de clase.
- e).- Superar el temor a no entender cómo piensan los alumnos (2011b, pp. 20-22).

Se mencionan cuatro *competencias matemáticas* cuyo desarrollo es crucial no sólo para la educación secundaria sino para toda la educación básica (SEP 2011b, p. 23).

- Resolver problemas de manera autónoma.
- Comunicar información matemática.
- Validar procedimientos y resultados.
- Manejar técnicas eficientemente.

Por último, *la organización de los aprendizajes* de la asignatura de matemáticas se constituyó en tres niveles de desglose; primero en ejes temáticos, en segundo lugar, los temas y finalmente los contenidos. En la educación primaria y en la educación secundaria se consideraron los mismos ejes (SEP 2011b, p. 25): *Sentido numérico y pensamiento algebraico* —aritmética y álgebra en la educación secundaria—; *Forma, espacio y medida* —geometría y medición— y *Manejo de información* —proporcionalidad, probabilidad, análisis y representación de datos—. Los aprendizajes esperados sintetizan los

conocimientos y las habilidades que los estudiantes deben lograr al concluir el estudio de varios contenidos, que se incluían o no en el bloque en cuestión.

Plan de estudios Aprendizajes Clave para la educación integral y programa de estudio de matemáticas 2017 de la educación secundaria en México

En el siguiente apartado se abordarán algunos de los elementos centrales del Plan de Estudios de *Aprendizajes Clave para la Educación Integral 2017* que rige la Educación Básica, así como el *Programa de estudio de Matemáticas 2017* de educación secundaria (SEP 2017) en México.

Plan de estudios Aprendizajes Clave para la Educación Integral 2017

El plan de estudios de Aprendizajes Clave para la Educación Integral en México 2017 surgió durante la Reforma Educativa en el año 2013. Al ser elevada ésta a rango constitucional, obligó al Estado Mexicano a mejorar la calidad y equidad de la educación para que todos los estudiantes se formen íntegramente y logren los aprendizajes que necesitan para su proyecto de vida (SEP 2017, p.15).

En el documento de Aprendizajes clave de la SEP se señala que al inicio del primer semestre de 2014 se realizó el replanteamiento para la elaboración del plan y programa de estudios para la educación básica, donde se organizaron dieciocho foros de consulta regionales sobre el modelo educativo, divididos en partes iguales en educación básica, educación media superior y educación normal. Además, se presentaron tres reuniones nacionales para mostrar conclusiones del proceso; se tomaron en cuenta a 24000 personas y un aproximado de 15000 documentos de propuestas (SEP 2017, p.15).

Para julio de 2016 la SEP dio a conocer una propuesta de actualización del modelo educativo que conformó en los siguientes tres documentos.

- *Carta sobre los Fines de la Educación en el Siglo XXI* (SEP 2016a). Expresa de manera breve qué mexicanos pretende formar con el Modelo Educativo.
- *Modelo Educativo 2016* (SEP 2016b). Se desarrolla en cinco ejes derivado de la Reforma Educativa; se explica cómo se pretende articular los componentes del sistema para alcanzar el máximo logro de los aprendizajes de las niñas, niños y jóvenes del país.
- *Propuesta Curricular para la Educación Obligatoria 2016* (SEP 2016c). Contiene los planes y programas de estudios para la educación básica y media superior; además, incluye los contenidos educativos y los principios pedagógicos.

Como ocurrió en los anteriores planes y programas de estudios para la educación básica a partir de 1993 en México, este último no fue la excepción: se consideraron las opiniones de las autoridades locales, sectores sociales implicados en la educación, de los maestros, padres de familia, a través del Consejo Nacional de Participación Social de la Educación (CONAPASE), para este modelo educativo se realizó una amplia y nutrida participación social alcanzando más de 81800 registros y 298000 comentarios (SEP 2017, pp. 16-17).

Para este plan de estudios 2017, el perfil de egresos ya no se llamó *para la educación básica*, sino que ahora *de la educación obligatoria*, a causa de que en el año 2012 la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión 2021) decretó a la educación media superior como obligatoria.

Este perfil de egreso de la educación obligatoria se traduce en la definición de rasgos que los estudiantes deben lograr de forma progresiva a lo largo de su trayectoria escolar. Esto es, los aprendizajes que adquieran en determinado nivel educativo serán la base de los aprendizajes que deben lograr en el siguiente nivel educativo (SEP 2017, p. 24).

El perfil de egreso de la educación obligatoria está organizado en los siguientes once ámbitos.

- 1.- Lenguaje y comunicación.
- 2.- Pensamiento matemático.
- 3.- Exploración y comprensión del mundo natural y social.
- 4.- Pensamiento crítico y soluciones de problemas.
- 5.- Habilidades socioemocionales y proyecto de vida.
- 6.- Colaboración y trabajo en equipo.
- 7.- Convivencia y ciudadanía
- 8.- Apreciación y expresión artística
- 9.- Atención al cuerpo y la Salud.
- 10.- Cuidado al medio ambiente.
- 11.- Habilidades digitales (SEP 2017, pp. 24-25).

El perfil de egreso ofrece, no sólo a los profesionales de la educación sino también a los estudiantes, padres de familia y a la sociedad en general ideas claras y concisas de los logros que se deben alcanzar al concluir la educación obligatoria. En el Anexo 1 (SEP 2017, pp. 24-25) se muestran los once ámbitos del perfil de egreso que se desarrollan en los quince grados de la educación obligatoria (SEP 2017): tres grados de educación preescolar,

seis grados de educación primaria, tres grados de educación secundaria y tres grados de educación media superior.

Por otra parte, los fundamentos filosóficos que orientan los fines de la educación en el Sistema Educativo Nacional se expresan en su artículo 3.º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su párrafo tercero.

La educación se basará en el respeto irrestricto de la dignidad de las personas, con un enfoque de derechos humanos y de igualdad sustantiva. Tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano y fomentará en él, a la vez, el amor a la Patria, el respeto a todos los derechos, las libertades, la cultura de paz y la conciencia de la solidaridad internacional, en la independencia y en la justicia.

(Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión 2013, pp. 12-13)

En razón de lo anterior, desde este enfoque humanista, “la educación tiene la finalidad de contribuir a desarrollar las facultades y el potencial de todas las personas, en lo cognitivo, físico, social y afectivo en condiciones de igualdad” (SEP 2017, p. 29). Con ello, los planteles educativos tendrán que buscar y gestionar condiciones y procesos para que los estudiantes tengan oportunidades de aprendizaje; así, las escuelas tendrán que identificar y hacer uso efectivo de los recursos humanos, económicos, tecnológicos y de infraestructura para potencializar los aprendizajes de los educandos en circunstancias no sólo de igualdad sino de equidad. Además, el estudiante tendrá que apreciar y respetar la diversidad, así como rechazar toda expresión de discriminación y violencia (SEP 2017, p. 30).

Por su parte, los *Aprendizajes Clave* para este plan de estudios 2017 son “un conjunto de conocimientos, prácticas, habilidades, actitudes y valores fundamentales que

contribuyen sustancialmente al crecimiento integral del estudiante” (SEP 2017, p. 111). Éstos deben ser desarrollados en la escuela y de no ser aprendidos dejarían carencias en aspectos cruciales de la vida del estudiante. Por otra parte, el beneficio de los aprendizajes clave posibilita que el individuo desarrolle un proyecto de vida y disminuya el riesgo de exclusión social. Sin embargo, habrá otros aprendizajes que adquirirá posteriormente a la educación básica o fuera de la escuela (SEP 2017, p. 111).

Para este plan de estudios, los contenidos programáticos se organizaron en tres componentes curriculares: Campos de Formación Académica; Áreas de Desarrollo Personal y Social; y Ámbitos de la Autonomía Curricular. A todos ellos en su conjunto se les denominan *Aprendizajes Clave para la educación integral*. Los dos primeros componentes son de naturaleza obligatoria y tienen propósitos comunes para todas las escuelas; el tercero, también obligatorio, atenderá las necesidades educativas de sus educandos en cada escuela. A continuación, se muestran algunas particularidades de los componentes curriculares:

- Campos de Formación Académica. Este componente es de carácter nacional; se constituyó en tres campos: Lenguaje y Comunicación, Pensamiento Matemático y Exploración y Comprensión del Mundo Natural y Social. A su vez, cada campo se organizó en asignaturas; éstas aportaron el desarrollo de la capacidad de aprender a aprender en los estudiantes.
- Áreas de Desarrollo Personal y Social. Para que los estudiantes que están en la educación básica tengan una formación integral y la formación académica se complemente con otras capacidades humanas, es por eso este componente curricular, también de observancia nacional, el cual se instituyó en tres Áreas de Desarrollo: Artes, Educación

Socioemocional y Educación Física. Para este plan de estudios se señala que estas tres áreas no deben recibir un tratamiento como asignaturas: requieren de un enfoque pedagógico y evaluativo distinto al de los Campos de Formación Académica. Estas tres áreas aportan el desarrollo de capacidades de aprender a ser y de aprender a convivir.

- **Ámbito de la Autonomía Curricular.** Parte de los principios de educación inclusiva buscó atender las necesidades educativas y de interés de los estudiantes. Aunque fue de carácter nacional, cada plantel eligió e implementó la oferta de este componente curricular con base en los lineamientos que expidió la SEP. El tiempo lectivo disponible para cada escuela era variable y dependía del calendario y horario de cada plantel. El componente de Autonomía Curricular se organizó en cinco ámbitos: Ampliar la formación académica, Potenciar el desarrollo social y personal, Nuevos contenidos relevantes, Conocimientos regionales y Proyectos de impacto Social (SEP 2017, p. 112).

En el plan de estudios 2017 se señala que los Aprendizajes Esperados definen los logros de aprendizaje de los estudiantes al finalizar el grado escolar. Son metas de aprendizaje de los educandos y están redactados en tercera persona para colocar al alumno en el centro del proceso. Además, gradúan de forma progresiva los conocimientos, las habilidades, las actitudes y los valores para acceder al proceso de aprender a aprender.

Los Principios Pedagógicos que se estipulan en este plan de estudios van dirigidos a los maestros como apoyo para la transformación de su práctica docente y cumple plenamente su papel de poner en marcha los objetivos del modelo educativo. A continuación, se enlistan los principios pedagógicos del plan de estudios de 2017 que rigen la educación obligatoria:

- 1.- Poner al estudiante y su aprendizaje en el centro del proceso educativo.
- 2.- Tener en cuenta los saberes previos del estudiante.
- 3.- Ofrecer acompañamiento al aprendizaje.
- 4.- Conocer los intereses de los estudiantes.
- 5.- Estimular la motivación intrínseca del alumno.
- 6.- Reconocer la naturaleza social del conocimiento.
- 7.- Propiciar el aprendizaje situado.
- 8.- Entender la evaluación como un proceso relacionado con la planeación del aprendizaje.
- 9.- Modelar el aprendizaje.
- 10.- Valorar el aprendizaje informal.
- 11.- Promover la interdisciplinariedad.
- 12.- Favorecer la cultura del aprendizaje.
- 13.- Apreciar la diversidad como fuente de riqueza para el aprendizaje.
- 14.- Usar la disciplina como apoyo al aprendizaje.

Programa de estudio de Matemáticas 2017 de educación secundaria

En el programa de estudio de Matemáticas 2017 de la educación secundaria se hace mención de que, a diferencia de los anteriores programas, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas debe estar basada en el desarrollo del Campo Formativo *Pensamiento Matemático*, el cual busca:

[Q]ue los estudiantes desarrollen esta forma de razonar tanto lógica como no convencional y que al hacerlo aprecien el valor del pensamiento, lo que hace

traducirse en actitudes y valores favorables hacia las matemáticas, su utilidad y su valor científico y cultural. (SEP 2017, p. 158)

Además, la SEP señala que el campo formativo *Pensamiento Matemático* retoma la resolución de problemas, los cuales recurren a la utilización de la aritmética, el álgebra, la geometría, la estadística y la probabilidad. Además, mediante el trabajo individual y colaborativo los estudiantes deben “formular explicaciones, aplicar métodos, poner en práctica algoritmos, desarrollar estrategias de generalización y particularización” (2017, p. 159).

Por otra parte, aunque en este programa de estudios 2017 *no* se utiliza el término de *Competencias Matemáticas* (a diferencia de los programas de estudios 2006 y 2011 de matemáticas de educación secundaria), señala que los estudiantes “comprendan la necesidad de justificar y argumentar sus planteamientos y la importancia de buscar patrones y relaciones como medio para encontrar la solución de un problema y que en ese hacer intervenga un componente afectivo y actitudinal” (SEP 2017, p. 159). Lo anterior cumple con las características de la competencia de saber hacer (habilidad) con saber (conocimiento) y una valoración de ese hacer (valores y actitudes) (SEP 2011a, p. 29).

El *Pensamiento Matemático*, al estar inmerso en el Campo de Formación Académica, tendrá que relacionarse con otros campos que conforman el plan y programa de estudios 2017. Es por ello que en el documento *Aprendizajes Clave para la educación integral* se señala que para el estudio de las matemáticas se requiere de la comprensión lectora y la comunicación oral y escrita; además, para contar con una gama amplia de problemas se tendrá que basar en la ciencia, así como en el arte y en la educación física (2017, p. 159).

En cuanto al estudio de las matemáticas conforme al programa en cuestión, se presentan los *propósitos* referidos a la educación básica y de forma particular a la educación secundaria.

Los propósitos de la educación básica son:

[C]oncebir las matemáticas como una construcción social en donde se formulan y argumentan hechos y procedimientos, ...*adquirir* actitudes positivas y críticas hacia las matemáticas [y] *desarrollar* habilidades que les permitan plantear y resolver problemas usando herramientas matemáticas, tomar decisiones y enfrentar situaciones no rutinarias. (SEP 2017, p. 161)

Para la educación secundaria se establecen los siguientes propósitos que se desarrollarán en los tres grados escolares (SEP 2017, pp.162-163).

- 1.- *Utilizar* de manera flexible la estimación, el cálculo mental y el cálculo escrito en las operaciones con números enteros, fraccionarios y decimales positivos y negativos.
- 2.- *Perfeccionar* las técnicas para calcular valores faltantes en problemas de proporcionalidad y cálculo de porcentajes.
- 3.- *Resolver* problemas que impliquen el uso de ecuaciones hasta de segundo grado.
- 4.- *Modelar* situaciones de variación lineal, cuadrática y de proporcionalidad inversa; y definir patrones mediante expresiones algebraicas.
- 5.- *Razonar* deductivamente al identificar y usar las propiedades de triángulos, cuadriláteros y polígonos regulares, y del círculo. Asimismo, a partir del análisis. de

- casos particulares, generalizar los procedimientos para calcular perímetros, áreas y volúmenes de diferentes figuras y cuerpos, y justificar las fórmulas para calcularlos.
- 6.- *Expresar* e interpretar medidas con distintos tipos de unidad, y utilizar herramientas como el teorema de Pitágoras, la semejanza y las razones trigonométricas, para estimar y calcular longitudes.
 - 7.- *Elegir* la forma de organización y representación —tabular, algebraica o gráfica— más adecuada para comunicar información matemática.
 - 8.- *Conocer* las medidas de tendencia central y decidir cuándo y cómo aplicarlas en el análisis de datos y la resolución de problemas.
 - 9.- *Calcular* la probabilidad clásica y frecuencial de eventos simples y mutuamente excluyentes en experimentos aleatorios.

La resolución de problemas sigue siendo la columna vertebral para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en México de manera formal a partir de 1993. En la reforma educativa de 1993 la enseñanza de las matemáticas tuvo como eje la resolución de problemas; esta metodología no solo fue vista como una meta de aprendizaje, sino como el medio para la construcción de saberes matemáticos (Block 2017, p. 73).

Otro apartado del programa de estudios de Matemáticas 2017 para la educación secundaria es el de *Descripción de los Organizadores Curriculares*. En este apartado se describe la organización de dicho programa de estudios (véase el cuadro 3.6).

Cuadro 3.6. Ejes temáticos y temas del programa de estudios de Matemáticas 2017 de educación secundaria (SEP 2017, p. 165).

Ejes temáticos	Temas
<i>Número, Álgebra y Variación</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Número. - Adición y sustracción. - Multiplicación y División. - Proporcionalidad. - Ecuaciones. - Funciones. - Patrones, figuras geométricas y expresiones equivalentes.
<i>Forma, Espacio y Medida</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Ubicación espacial. - Figuras y cuerpos geométricos. - Magnitudes y medidas.
<i>Análisis de datos</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Estadística. - Probabilidad.

En síntesis, el eje temático *Número, Álgebra y Variación* incluye conocimientos fundamentales de aritmética, álgebra y variación; el eje *Forma, Espacio y Medida* incluye contenidos de espacio, formas geométricas y la medición; por último, el eje *Análisis de datos*, incluye adquirir saberes y habilidades de estadística y probabilidad (SEP 2017, pp. 165-168).

Para este programa se presenta un apartado titulado *Orientaciones Didácticas*. En éste se propone al docente franquear en él la idea de que su función es enseñar y transmitir conocimiento; al romper estos paradigmas, se permitirá cambiar de forma radical el

ambiente en el aula; este cambio reconocerá que “los alumnos piensan, comentan, discuten con interés y aprenden, y el maestro revalora su trabajo docente” (SEP 2017, pp. 168-169).

Para lograr de forma eficiente las orientaciones didácticas señaladas en el párrafo anterior, se sugiere trabajar con las siguientes metas de manera sistemática.

- Comprender la situación implicada en el problema.
- Plantear rutas de solución.
- Trabajo en equipo.
- Manejo adecuado del tiempo
- Diversificar el tipo de problemas
- Compartir experiencias con otros profesores.

Otro apartado del programa de estudios de Matemáticas 2017 de la educación secundaria es el de *Sugerencias de Evaluación*. En éste se señala que la evaluación tendrá un carácter formativo; esto es, que “se centra en los procesos de aprendizaje y da seguimiento al progreso de los alumnos” (SEP 2017, pp. 170). El trabajo del profesor será reflexionar y dar acompañamiento al alumnado en sus avances y en mejorar sus estrategias de aprendizaje. En el proceso de evaluación de los aprendizajes, *el error* será una oportunidad de aprendizaje tanto para el estudiante como para el docente; es decir, los errores se deben retomar para analizarlos, discutirlos de modo que sirvan de base para la mejora de las estrategias de aprendizaje.

En este programa se trazaron *líneas de progreso*, los cuales describen los avances de los alumnos en el aprendizaje de las matemáticas y muestran a qué puede aspirar el estudiante con base en su desempeño. A continuación, se muestran estas líneas.

- Resolver problemas con ayuda a solucionarlos autónomamente.
- La justificación pragmática al uso de propiedades.
- Los procedimientos informales a los procedimientos expertos.

Para lograr que el aprendizaje de las matemáticas sea creativo, significativo y en un ambiente de confianza se requiere de la unión de esfuerzos entre el docente y el educando. Es por ello que la evaluación formativa da oportunidades para que los alumnos se vuelvan aprendices activos y al docente les dé información para mejorar su práctica (SEP 2017, p. 171).

En cuanto el apartado de la *Dosificación de los Aprendizajes Esperados*, se encuentran distribuidos en los tres niveles de la educación básica. En ellos se abordan los tres ejes temáticos (Número, Álgebra y Variación; Forma, Espacio y Medida; y Análisis de Datos). En el cuadro 3.7 se muestra de forma cuantitativa la distribución de los aprendizajes esperados durante la educación preescolar, la educación primaria y la educación secundaria. Cada número que se muestra en el siguiente cuadro representa la cantidad de aprendizajes esperados en correspondencia entre el eje temático y el grado escolar del nivel educativo.

Cuadro 3.7. Distribución cuantitativa de los aprendizajes esperados del plan de estudios
2017 para la educación básica en el Campo de Formación Académica
Pensamiento Matemático (SEP 2017, pp. 172-177)

Eje Temático	Preescolar	Primaria			Secundaria
	1.º, 2º y 3º	1.º Ciclo 1º y 2º	2.º Ciclo 3º y 4º	3.º Ciclo 5º y 6º	1º, 2º y 3º
Número, Álgebra y Variación.	6	4	8	11	23
Forma, Espacio y Medida.	9	3	5	7	10
Análisis de Datos	1	1	2	3	8
Total aprendizajes esperados.	15	8	15	21	41

Con base en el cuadro anterior se presentan a continuación algunas deducciones.

- El eje temático que presenta mayor carga de aprendizajes esperados en toda la educación básica es el de *Número, Álgebra y Variación*.
- El eje temático con menor número de aprendizajes esperados en la educación básica el de *Análisis de Datos*.
- Para la educación primaria, especialmente en el primer ciclo (primero y segundo grados), cuenta con el menor número de aprendizajes esperados: sólo 8.
- En primera instancia la educación secundaria muestra la mayor cantidad de aprendizajes esperados en relación a los dos niveles que la preceden; sin embargo, la distribución por los tres grados escolares son los siguientes; 15 para primer y segundo grados, y 11 para tercer grado.

En el siguiente apartado del programa de estudios de 2017 de matemáticas se señala la distribución de los *Aprendizajes Esperados por Grado* para la educación secundaria; en este sentido, a comparación del programa de estudio 2011, Matemáticas de educación secundaria, había contenidos que apoyaban el desarrollo de los aprendizajes esperados. Para ser más explícito, se cita el siguiente ejemplo: en el aprendizaje esperado del bloque I “*Conoce y utiliza las conversiones para representar números fraccionarios y decimales en la recta numérica*”, para su desarrollo se apoyaba de los contenidos “*Conversión de fracciones decimales a su escritura decimal y viceversa*” y “*Representación de números fraccionarios y decimales en la recta numérica a partir de distintas informaciones, analizando las conversiones de esta representación*” (SEP 2011b, p. 31). Sin embargo, para el programa 2017 sólo se muestran los aprendizajes esperados; por ejemplo, “*convierte a notación decimal y viceversa. Aproxima algunas fracciones no decimales usando la notación decimal. Ordena fracciones y números decimales*” (SEP 2017, p. 178). Para este

último caso, como para el resto de los aprendizajes esperados, no se presentan contenidos de apoyo (cómo sí ocurría en los programas de estudios de 2006 y 2011). Sin embargo, el docente tiene que recurrir a las *orientaciones didácticas* para observar, analizar y llevar a la práctica el tratamiento didáctico de cada uno de los aprendizajes esperados.

En otro tenor, hay aprendizajes esperados que en el programa de estudios 2011 de matemáticas de la educación secundaria se abordaron y para el programa 2017 ya no fueron contemplados; menciono algunos de ellos retomados del programa de estudio 2011.

- Resuelve problemas geométricos que impliquen el uso de las propiedades de las alturas, medianas, mediatrices y bisectrices en triángulos y cuadriláteros (p. 32).
- Resuelve problemas que implican el uso de las leyes de los exponentes y de la notación científica (p. 38).
- Resuelve problemas aditivos con monomios y polinomios (p. 39).
- Resuelve problemas que implican efectuar multiplicaciones o divisiones con expresiones algebraicas (p. 40).
- Resuelve problemas que implican determinar la medida de diversos elementos del círculo, como: ángulos inscritos y centrales, arcos de una circunferencia, sectores y coronas circulares (p. 42).
- Resolución de problemas que impliquen el uso de ecuaciones cuadráticas sencillas, utilizando procedimientos personales u operaciones inversas (p. 45).
- Resuelve problemas que implican calcular el volumen de cilindros y conos o cualquiera de las variables que intervienen en las fórmulas que se utilicen. Anticipa cómo cambia el volumen al aumentar o disminuir alguna de las dimensiones (p. 48).

En el programa de 2017 se consideraron dos aprendizajes esperados que en el programa 2011 sólo eran contenidos:

- Determina y usa la jerarquía de operaciones y los paréntesis en operaciones con números naturales, enteros y decimales (para multiplicación y división, solo números positivos).
- Analiza la existencia y unicidad en la construcción de triángulos y cuadriláteros, y determina y usa criterios de congruencia de triángulos (SEP 2017, p. 178).

Por último, el apartado *Orientaciones didácticas y Sugerencias de Evaluación Específica* está integrado por el eje temático, el tema a abordar y el aprendizaje esperado. Esta sección es el acercamiento del docente para orientarlo en el planteamiento de situaciones didácticas que le permitan desarrollar el contenido. Asimismo, en la mayoría de los aprendizajes esperados se le dan sugerencias al profesorado referentes al uso de las Tecnologías de la Informática y la Comunicación (TIC) para el abordaje de los contenidos, tales como la calculadora, la hoja de cálculo y el programa computacional GeoGebra, entre otros.

En el Capítulo III se abordaron algunas de las ideas centrales de los planes y programas de estudios de matemáticas de la educación secundaria en México desde 1993 a 2017. Se puso énfasis en algunos de los elementos que integran los programas de estudios de matemáticas de 1993, 2006, 2011 y 2017; además, de las recomendaciones que se proponen en el libro para el maestro de matemáticas (Alarcón *et al.* 2001). En el capítulo IV se tratará de la comparación y los análisis de elementos centrales que conforman el

enfoque didáctico de matemáticas en los planes y programas de estudios de la educación secundaria abordados en esta investigación.

CAPÍTULO IV

COMPARACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS ENFOQUES DIDÁCTICOS DE MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA EN MÉXICO

En este capítulo se analizan y comparan elementos que conforman el enfoque didáctico de matemáticas de cada uno de los siguientes documentos de la SEP.

- 1.- *Programa de matemáticas de educación secundaria de 1993* (SEP 1993),
- 2.- *Programa de estudio de Matemáticas 2006 de educación secundaria* (SEP 2006),
- 3.- *Programa de estudio de Matemáticas 2011 de educación secundaria* (SEP 2011) y
- 4.- *Programa de estudio de Matemáticas 2017 de educación secundaria* (SEP 2017).

Para llevar a cabo los análisis y las comparaciones, se parte del libro de matemáticas para el maestro de educación secundaria (Alarcón *et al.* 2001). Se inició con este libro a causa de que en el programa de estudios de 1993 no hay claridad en cuanto al desarrollo del enfoque didáctico, y el libro para el maestro sí contiene ideas claras al respecto.

En otro documento de la SEP (2012, p. 28) se anota lo siguiente acerca de lo que es el enfoque didáctico.

Explica la perspectiva de cada asignatura o campo formativo, y plantea estrategias para la movilización integrada de conocimientos, habilidades, actitudes y valores

relacionados con su objeto de estudio. Los elementos que se desarrollan en el enfoque didáctico, con algunas variaciones en asignaturas y campos formativos, están relacionados con el objeto de estudio de la asignatura (fundamentos teóricos y epistemológicos); las competencias de la asignatura; los conceptos importantes para la asignatura; las formas de trabajo (actividades, estrategias y procedimientos); el papel del docente y el de los alumnos, y algunos aspectos de la estructura del programa. (SEP 2012, p. 28)

Así, el *enfoque didáctico* de una asignatura escolar está constituido por diversos elementos, siendo los centrales: la perspectiva, la metodología, la didáctica, el papel del alumno, el papel del docente, el contenido y la evaluación. En la aplicación de un enfoque didáctico deben desarrollarse los elementos que lo conforman de manera armónica y dirigida al aprendizaje de los estudiantes. La comprensión de un enfoque didáctico por parte de los docentes les permite alcanzar el qué, el cómo, el porqué y el para qué de las interacciones y directrices que encaminan las acciones en los procesos tanto de enseñanza como de aprendizaje (véanse: SEP 2006a, p. 17; SEP 2012, p. 28, y SEP 2017, p. 149).

A continuación, se presentan los análisis y las comparaciones de los elementos centrales que conforman el enfoque —metodología didáctica, contenido de la asignatura, enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, el papel del docente y del alumno, así como la perspectiva de la asignatura — de cada uno de los cuatro planes y programas de estudios de matemáticas de la educación secundaria en México (1993, 2006, 2011 y 2017).

Metodología didáctica

La metodología didáctica es el conjunto de estrategias, procedimientos y acciones organizadas por el profesor para promover el aprendizaje de los alumnos. Estas estrategias deben planificarse de manera consciente y reflexiva en relación con los planes y programas de estudios; además, dicho conjunto de estrategias, procedimientos y acciones debe servir para facilitar el logro de los propósitos.

En el cuadro 4.1 se muestra la metodología didáctica descrita en cada uno de los programas de estudios de matemáticas de 1993, 2006, 2011 y 2017 para la educación secundaria. Por otra parte, se profundiza en el concepto de *resolución de problemas* en las matemáticas escolares de la educación secundaria en México a partir de 1993.

Cuadro 4.1. Metodología didáctica de matemáticas en los programas de estudios de educación secundaria en México de 1993, 2006, 2011 y 2017

Metodología didáctica	
Año	Programa de estudios de educación Secundaria. Matemáticas.
1993	En el programa de estudios no hay una sección que indique la metodología didáctica, lo único que se menciona es que “[u]n propósito central de los programas de matemáticas es que el alumno aprenda a utilizarlas para resolver problemas” (SEP 1993, p. 37).
2006	Consiste en llevar a las aulas actividades de estudio que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados (SEP 2006, p. 11).

(Continúa)

Cuadro 4.1. [Concluye]

Año	Metodología didáctica
	Programa de estudios de educación Secundaria. Matemáticas.
2011	Se pone énfasis “en utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados. Al mismo tiempo, las situaciones planteadas deberán incluir justamente los conocimientos y habilidades que se quieren desarrollar” (SEP 2011b, p. 19).
2017	Se hace notar que “trata que los estudiantes usen de manera flexible conceptos, técnicas, métodos o contenidos en general, aprendidos previamente; y que [...] desarrollen procedimientos de resolución que no necesariamente les han sido enseñados con anterioridad” (SEP 2017, p. 163).

En el cuadro 4.1 se observa que, para el programa de estudios de 1993, aunque se menciona que uno de los propósitos centrales para el programa de matemáticas era utilizar la resolución de problemas, no se dan mayores elementos que permitan comprender cuál es la metodología didáctica para el desarrollo de la asignatura. Sin embargo, teniendo como base el programa de estudios de 1993, la SEP elaboró el *Libro para el Maestro de Matemáticas*, que se publicó en 1994 (una segunda edición apareció en 2001). En este libro se presenta una descripción amplia en cuanto a la metodología didáctica, y se señala que consiste en lo siguiente.

[U]n estilo docente en el que el profesor organice el proceso de estudio analizando y eligiendo situaciones problemáticas para dejarlas en manos de los estudiantes y una

vez que éstos han encontrado formas de resolver problemas, fortalezca la socialización y confrontación para seguir avanzando. (Alarcón *et al.* 2001, p. 16)

Esto es, en el plan y programa de estudios de 1993 la resolución de problemas fue uno de los propósitos centrales; además, el trabajo previo del docente para elegir qué tipo de situaciones problemáticas plantear que enriquecieran su proceso de aprendizaje, así como la sociabilización con sus compañeros y confrontar sus saberes previos con los nuevos y así generar un nuevo conocimiento.

Del mismo modo, en los programas de estudios de matemáticas de 2006 y de 2011 el enfoque didáctico parte de la resolución de problemas; además, en ambos programas se señala que será importante: despertar el interés en los alumnos hacia el estudio de las matemáticas, se invite a reflexionar, a resolver problemas de diferentes formas y tener la capacidad de validar o negar algo (SEP 2006, p. 11; SEP 2011, p. 19).

Para el programa de estudios de matemáticas, Aprendizajes Clave 2017, la metodología didáctica para la educación básica seguirá siendo la resolución de problemas como meta de aprendizaje, así como medio para aprender contenido matemático y despertar el gusto por el estudio de la asignatura. Se espera que el alumno recurra a los aprendizajes previos y aquellos no aprendidos en la escuela, con la finalidad de que analice, compare y genere conclusiones con el apoyo del docente (SEP 2017, p. 163).

Como se puede observar, en los programas de estudios de matemáticas de 1993, 2006, 2011 y 2017 para la educación secundaria, la metodología didáctica que se ha propuesto desarrollar se basa en la resolución de problemas. En los cuatro programas de estudio considerados es trascendental la intervención del docente como generador de situaciones didácticas que despierten en el estudiante: la reflexión, el análisis, la

argumentación, la búsqueda de procedimientos autónomos, así como el trabajo colaborativo (más adelante se dedicará un apartado para desglosar el papel del docente y del alumno).

Contenido de la asignatura

El contenido de la asignatura retoma los conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes deben desarrollar durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. En los programas de estudio de matemáticas de 1993, 2006, 2011 y 2017 ha habido cambios en su organización y estructura para la educación secundaria, los cuales se describen brevemente a continuación.

Contenidos de matemáticas en el programa de estudios de 1993

En el programa de estudios de matemáticas de 1993, el contenido de la asignatura se dividió en cinco áreas de conocimiento: Aritmética, Álgebra, Geometría (en el tercer grado se agrega trigonometría), Presentación y tratamiento de la información, y Nociones de probabilidad.

La enseñanza de las matemáticas en la educación secundaria, como ya se mencionó anteriormente, tuvo como propósito general, el desarrollo de las habilidades operatorias, comunicativas y de descubrimiento de los alumnos (SEP 1993, p. 33). Se debieron desarrollar sus capacidades para lo siguiente.

- Adquirir seguridad y destreza en el empleo de técnicas y procedimientos básicos a través de la solución de problemas.
- Reconocer y analizar los distintos aspectos que componen un problema.
- Elaborar conjeturas, comunicarlas y validarlas

- Reconocer situaciones analógicas (es decir, que desde el punto de vista matemático tienen una estructura equivalente).
- Comunicar estrategias, procedimientos y resultados de manera clara y concisa.
- Predecir y generalizar resultados.
- Desarrollar gradualmente el razonamiento deductivo (SEP 1993, p. 33).

En este programa de estudios se eliminaron los temas de lógica y conjuntos —éstos fueron abordados en el programa de estudios de matemáticas de 1975—, así como el énfasis en las propiedades estructurales de los diferentes dominios numéricos (SEP 1993, p. 34). Los contenidos podían ser organizados como el docente considerara pertinente para el aprendizaje de los educandos.

Contenidos de matemáticas en el programa de estudios de 2006

En el programa de estudios de 2006 de Matemáticas de la educación secundaria se cambiaron sus cinco áreas de conocimiento (1993) por la organización de los contenidos en tres ejes temáticos: Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico; Forma, Espacio y Medida, y Manejo de la Información.

En el cuadro 4.2 se muestra el propósito de cada uno de los ejes temáticos del programa de estudios 2006 de matemáticas en la educación secundaria.

Cuadro 4.2. Propósitos de los ejes temáticos del programa de estudios de matemáticas de 2006

Eje temático	Propósito
Sentido Numérico y pensamiento algebraico	[L]os alumnos profundizan en el estudio del álgebra con los tres usos de las literales, conceptualmente distintos: como número general, como incógnita y en relación funcional. Este énfasis en el uso del lenguaje algebraico supone cambios importantes para ellos en cuanto a la forma de generalizar propiedades aritméticas y geométricas (SEP 2006b, p. 9).
Forma, espacio y medida	[F]avorece de modo especial el desarrollo de la competencia de argumentación. Por ejemplo, para construir, reproducir o copiar una figura, hay que argumentar las razones por las que un trazo en particular es válido o no, tomando como base las propiedades de dicha figura. Lo mismo ocurre si se trata de determinar si dos triángulos son congruentes o semejantes (SEP 2006b, p. 9).
Manejo de la información	[S]e resuelven problemas que requieren el análisis, la organización, la representación y la interpretación de datos provenientes de diversas fuentes. Este trabajo se apoya fuertemente en nociones matemáticas tales como porcentaje, probabilidad, función y en general en el significado de los números enteros, fraccionarios y decimales (SEP 2006b, p. 9).

De cada eje temático se desprendían temas y subtemas (véase el cuadro 4.3), distribuidos en ciclo bloques por grado escolar. Esta organización tuvo dos propósitos fundamentales: primero, que el docente y el estudiante establecieran metas parciales a lo largo del ciclo escolar, y segundo, se garantizara el estudio simultáneo de los tres ejes temáticos. En este programa los contenidos están presentes en el apartado conocimientos y habilidades; en él se privilegió la construcción de significados y de herramientas matemáticas para los educandos, con base en la resolución de problemas (SEP 2006b, p. 21).

Cuadro 4.3. Organización de Ejes temáticos, temas y subtemas. Programa de estudios 2006.

Matemáticas. Educación Secundaria.

Eje temático	Tema	Subtema
Sentido numérico y pensamiento algebraico	Significado y uso de los números	- Números naturales. - Números fraccionarios y decimales. - Números con signo.
	Significado y uso de las operaciones	Problemas aditivos. Problemas multiplicativos. Potenciación y radicación. Operaciones combinadas.
	Significado y uso de las literales	Patrones y fórmulas. Ecuaciones. Relación funcional.

[Continúa]

Cuadro 4.3 [Concluye]

Eje temático	Tema	Subtema
Formas espacio y medida	Transformaciones	Movimientos en el plano.
	Formas geométricas	Rectas y ángulos. Figuras planas. Cuerpos Geométricos. Semejanza.
	Medida	Justificación de fórmulas. Estimar, medir y calcular.
Manejo de la información	Análisis de la información	Relaciones de proporcionalidad. Porcentajes. Nociones de probabilidad.
	Representación de la información	Diagramas y tablas. Gráficas. Medidas de tendencia central y de dispersión.

En este programa, el estudio de las matemáticas en la educación secundaria se orientó a lograr que los estudiantes aprendieran *a plantear* (énfasis añadido) y resolver problemas en diferentes contextos, así como en justificar la validez de sus procedimientos y resultados y a utilizar adecuadamente el lenguaje matemático para comunicarlos (SEP 2006a, p. 34).

Contenidos de matemáticas en el programa de estudios de 2011

Con la Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB, 2011) se planteó que el estudiante tuviera una trayectoria formativa, desde la educación preescolar y primaria, y que concluyera en la educación secundaria. En la RIEB se establecieron cuatro campos formativos, en los que la asignatura de matemáticas se inserta en el *Pensamiento Matemático*. El énfasis dado a este campo formativo para la educación secundaria se orientó a que el estudiante resolviera y formulara preguntas; además, se dio prioridad a la necesidad de que los propios alumnos justificaran la validez de los procedimientos y resultados que encontraban, mediante el uso del lenguaje. En este nivel se atendió el tránsito del razonamiento intuitivo al deductivo y de la búsqueda de información al análisis de los recursos que se utilizaban para presentarla (SEP 2011a, p. 53).

La organización de los aprendizajes en el campo formativo de *Pensamiento matemático* para la educación primaria y secundaria se consideraron los mismos ejes temáticos: *Sentido numérico y pensamiento algebraico* —al estudio de la aritmética y el álgebra—; *Forma, espacio y medida* —al estudio de la geometría y la medición— y; *Manejo de la información* —al estudio de proporcionalidad, probabilidad, análisis y representación de datos— (SEP 2011b, p. 25).

La organización de los aprendizajes en la asignatura de matemáticas se constituyó en tres niveles de desglose: primero en ejes temáticos, segundo a los temas, y tercero a los contenidos (véase el cuadro 4.4). Se agregaron los aprendizajes esperados, los cuales sintetizan los conocimientos y las habilidades que los estudiantes deben lograr al concluir el estudio de varios contenidos, que se incluían o no en el bloque en cuestión.

Cuadro 4.4. Organización de los aprendizajes de matemáticas en el programa de estudios 2011, en eje temático, tema y contenido.

Eje temático: 1.-Sentido numérico y pensamiento algebraico.	
Temas	Contenidos
1.1 Números y sistemas de numeración	1.1.1. Resuelve problemas que implican convertir números fraccionarios a decimales y viceversa. 1.1.2. Resuelve problemas que implican calcular el mínimo común múltiplo o el máximo común divisor.
1.2. Problemas aditivos	1.2.1. Resuelve problemas aditivos que implican efectuar cálculos con expresiones algebraicas.
1.3. Problemas multiplicativos	1.3.1. Resuelve problemas multiplicativos con expresiones algebraicas a excepción de la división entre polinomios.
1.4. Patrones y ecuaciones	1.4.1. Resuelve problemas que implican expresar y utilizar la regla general lineal o cuadrática de una sucesión. 1.4.2. Resuelve problemas que involucran el uso de ecuaciones lineales o cuadráticas.
Eje temático: 2.- Forma, espacio y medida	
Temas	Contenidos
2.1. Figuras y cuerpos	2.1.1. Resuelve problemas que implican construir círculos y polígonos regulares con base en información diversa, y usa las relaciones entre sus puntos y rectas notables.

[Continúa]

Cuadro 4.4 [Continuación]

Eje temático: 2.- Forma, espacio y medida	
Temas	Contenidos
2.1. Figuras y cuerpos	<p>2.1.2. Utiliza la regla y el compás para realizar diversos trazos, como alturas de triángulos, mediatrices, rotaciones, simetrías, etc.</p> <p>2.1.3. Resuelve problemas que impliquen aplicar las propiedades de la congruencia y la semejanza en diversos polígonos</p>
2.2. Medida	<p>2.2.1. Calcula cualquiera de las variables que intervienen en las fórmulas del perímetro, área y volumen.</p> <p>2.2.2. Determina la medida de diversos elementos del círculo, como circunferencia, superficie, ángulo inscrito y central, arcos de la circunferencia, sectores y coronas circulares.</p> <p>2.2.3. Aplica el teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas, seno, coseno y la tangente en la resolución de problemas.</p>
Eje temático: Manejo de la información	
Tema	Contenido
3.1. Proporcionalidad y funciones	<p>3.1.1. Resuelve problemas vinculados a la proporcionalidad directa, inversa o múltiple, como porcentajes, escalas, interés simple o compuesto.</p>

[Continúa]

Cuadro 4.4 [Concluye]

Eje temático: Manejo de la información	
Tema	Contenido
3.1. Proporcionalidad y funciones	3.1.2. Expresa algebraicamente una relación lineal entre dos conjuntos de cantidades.
3.2. Nociones de probabilidad	3.2.1. Calcula la probabilidad de eventos complementarios, mutuamente excluyentes e independientes.
3.3. Análisis y representación de datos	3.3.1. Lee y representa información en diferentes tipos de gráficas; calcula y explica el significado del rango y la desviación media.

Contenidos de matemáticas en el programa de estudios Aprendizajes Clave para la educación integral de 2017

Como ya se mencionó anteriormente, el plan y programa de estudio *Aprendizajes clave para la educación integral* de 2017, se organizó en tres componentes curriculares: Áreas de Desarrollo Personal y Social, Ámbito de la Autonomía Curricular, y Campos Formativos; de éste último se desprenden tres campos, y se toma como referencia el Pensamiento Matemático. Se espera que el alumno que egrese de la educación secundaria amplíe “su conocimiento de técnicas y conceptos matemáticos para plantear y resolver problemas con distintos grados de complejidad, así como para modelar y analizar situaciones. Valora las cualidades del pensamiento matemático” (SEP 2017, p. 80).

Aunado a lo anterior, la SEP señala que el campo formativo Pensamiento Matemático, retoma la resolución de problemas, la cual recurre a la utilización de la

aritmética, álgebra, geometría, estadística y probabilidad. Además, mediante el trabajo individual y colaborativo los estudiantes formulen explicaciones, apliquen métodos, y pongan en práctica algoritmos, desarrollen estrategias de generalización y particularización (2017, p. 159).

En el programa de estudios de Matemáticas 2017 para la educación secundaria, el campo formativo se distribuyó en tres ejes temáticos y doce temas, como se muestra en el cuadro 4.5.

Cuadro 4.5. Ejes temáticos y temas del programa de estudios: Aprendizajes Clave.

Educación Integral 2017. Matemáticas. Educación Secundaria.

Ejes temáticos	Temas
<i>Número, Álgebra y Variación</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Número. - Adición y sustracción. - Multiplicación y División. - Proporcionalidad. - Ecuaciones. - Funciones. - Patrones, figuras geométricas y expresiones equivalentes.
<i>Forma, Espacio y Medida</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Ubicación espacial. - Figuras y cuerpos geométricos. - Magnitudes y medidas.

[Continúa]

Cuadro 4.5 [Concluye]

Ejes temáticos	Temas
<i>Análisis de datos</i>	- Estadística. - Probabilidad.

En síntesis, el eje temático *Número, Álgebra y Variación* incluye conocimientos fundamentales de aritmética, álgebra y variación; el eje *Forma, Espacio y Medida* incluye contenidos de espacio, formas geométricas y la medición, por último, el eje *Análisis de datos*, adquieran saberes y habilidades de estadística y probabilidad (SEP 2017, pp. 165-168).

El contenido de la asignatura de matemáticas en la educación secundaria en México de 1993, 2006, 2011 y 2017, ha sufrido transformaciones en su organización y estructura analizadas en este apartado. A continuación, se incluyen algunas conclusiones al respecto.

- 1.- Los contenidos para el programa de estudios de matemáticas de 1993 se distribuyeron clasificándolos en áreas de conocimiento; los de los programas de 2006, 2011 y 2017 se organizaron en ejes temáticos.
- 2.- En el programa de estudios de 2006 se consideró que el estudiante planteara (produjera) y resolviera problemas. Esta es una peculiaridad del programa de 2006, el planteamiento problemas por parte los alumnos; en los otros programas de estudio analizados —1993, 2011 y 2017— se planteaba que los educandos adquirieran los contenidos matemáticos a través de la resolución de problemas (únicamente).

- 3.- Para el programa de estudios de 2011, se decretó la trayectoria formativa en el campo de *Pensamiento Matemático* para toda la educación básica, donde los contenidos fueran antecedentes y consecuentes entre los niveles educativos.
- 4.- Los ejes temáticos de los programas de estudios de 2006 y 2011 tuvieron la misma base; sin embargo, en la transición de uno a otro ya no se consideraron algunos contenidos para la educación secundaria. Por ejemplo: Números Naturales —identificar las propiedades del sistema de numeración decimal, contrastarlas con otros sistemas numéricos posicionales y no posicionales (SEP 2006b, p. 27)—; Operaciones Combinadas —Efectuar o simplificar cálculos con expresiones algebraicas tales como: $(x + a)^2$; $(x + a)(x + b)$; $(x + a)(x - a)$. Descomponer en factores expresiones algebraicas tales como: $x^2 + 2ax + a^2$; $ax^2 + bx$; $x^2 + bx + c$; $x^2 - a^2$ (SEP 2006b, p. 107).
- 5.- En el programa de estudios de 1993 solo se mencionaba el contenido que debía enseñarse. Por ejemplo: en primer grado, lectura y escritura de números naturales (SEP, p. 38); en segundo grado, multiplicación y división de números con signo, y las reglas de los signos (SEP, p. 43); y en tercer grado, razones trigonométricas de un ángulo agudo (seno, coseno y tangente) (SEP 1993, p. 51). En este programa no se muestra alguna acción que tenga que realizar el alumno, es solo desarrollar el contenido.

En los programas posteriores al de 1993 se mostraba el contenido y la acción que tenían que realizar los estudiantes; por ejemplo: *Construir, interpretar y utilizar* (énfasis añadido) gráficas de relaciones lineales asociadas a diversos fenómenos (SEP 2006b, p. 89); *Resuelve* (énfasis añadido) problemas que implican el uso de las leyes de los exponentes y de la notación científica (SEP 2011b, p. 38); y *Formula, justifica y usa*

(énfasis añadido) el teorema de Pitágoras (SEP 2017, p. 180). La consideración en estos programas de estudios de las acciones que tiene que realizar el alumno implica que éste debe actuar como centro del proceso de aprendizaje.

Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

Las bases teóricas en las que se sustentan la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas es un elemento crucial en la construcción del enfoque didáctico de esta asignatura; para tal efecto, en este apartado se presentan algunos hallazgos recuperados en los planes y programas de estudio de matemáticas de la educación secundaria de 1993 a 2017. Estos referentes teóricos dieron, y en algunos casos dan, sentido al desarrollo de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

De acuerdo con el plan y programas de estudios de matemáticas de 1993 para la educación secundaria, el propósito central fue que los estudiantes utilizaran las matemáticas para la resolución de problemas (SEP 1993, p. 33). No obstante, en este documento no son explícitas las directrices de este propósito. Sin embargo, Block señala que el enfoque del programa de estudios de 1993 “se inscribe en una tendencia mundial que enfatiza la actividad de resolución de problemas, como fuente de aprendizaje y como origen de una diversidad de significados de las nociones de enseñar” (2018, p. 295). Asimismo, puso énfasis en que la Teoría de Situaciones Didácticas (Brousseau 1998) fue una fuente de inspiración, como sustento teórico, que sirvió como referente para el planteamiento y resolución de problemas (Block 2018, p. 295).

En los programas de estudios subsecuentes —2006, 2011 y 2017—, la metodología didáctica de resolución de problemas siguió siendo la actividad central, pero no la idea de

aprender matemáticas resolviendo problemas (Block 2018, p. 296). Lo anterior se evidencia en las siguientes citas textuales.

[...] consiste en llevar a las aulas actividades de estudio que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver problemas y a formular argumentos que validen los resultados. (SEP 2006b, p. 11)

[...] consiste en utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver problemas y a formular argumentos que validen los resultados. (SEP 2011b, p. 19)

La resolución de problemas es tanto una meta de aprendizaje como un medio para aprender contenidos matemáticos y fomentar el gusto con actitudes hacia su estudio. (SEP 2017, p. 163)

Con base en los programas de estudios de 2006 y de 2011, se invitaba a la reflexión y a la argumentación de los diferentes procedimientos que los estudiantes utilizarían para resolver problemas de matemáticas. En el programa de 2017 se retoma el mismo propósito del programa de 1993: resolver problemas para aprender matemáticas; y se adiciona el gusto hacia el estudio de las matemáticas.

En los programas de estudio de 2006 y de 2011 se utilizó la “Teoría de situaciones de didácticas” de Brousseau: esto se infiere (no está asentado explícitamente) a partir de que en ambos programas se señala al *medio* “como la situación o las situaciones

problemáticas que hacen pertinente el uso de las herramientas matemáticas que se pretenden estudiar, así como los procesos que siguen los alumnos para construir nuevos conocimientos” (SEP 2006b, p. 11; SEP 2011b, p. 19). Sobre esto, Brousseau (1999, p. 10) había señalado la importancia de “considerar un problema o un ejercicio, no como simple reformulación de un saber, sino como un dispositivo, como un medio que responde al sujeto siguiendo unas reglas”. Asimismo, menciona:

Hemos llamado “situación” a un modelo de interacción de un sujeto con cierto *medio* [énfasis añadido] que determina un conocimiento dado como resultado del que dispone el sujeto para alcanzar o conservar en este medio favorable. Algunas de estas “situaciones” requieren de la adquisición “anterior” de todos los conocimientos y esquemas necesarios, pero hay otras que ofrecen una posibilidad al sujeto para construir por sí mismo un conocimiento nuevo en un proceso genético. (Brousseau 1999, p. 10)

A partir de lo anterior se tiene que la “Teoría de situaciones didácticas” fue y es la base para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en México; es decir, en documentos oficiales —programas de estudios de matemáticas para la educación secundaria de 1993, 2006, 2011 y 2017— implícitamente se señala esto. Sin embargo, en dichos documentos no hay información suficiente ni explícita de esta teoría, para que el docente de la asignatura pueda consultar, analizar y tomar decisiones en pro de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Como ya se mencionó en el apartado del papel del alumno, en los planes y programas de estudio analizados, se señala que los estudiantes recurran a sus conocimientos

previos para el abordaje de la resolución de problemas; por lo que se da relevancia a la teoría de “Aprendizaje significativo”. En este sentido, el *Libro para el maestro. Educación Secundaria. Matemáticas* (2.^a ed. 2001; 1.^a ed.: 1994)— refiere lo siguiente.

Un aprendizaje significativo de las matemáticas no puede reducirse a la memorización de hechos, definiciones y teoremas, ni tampoco a la aplicación mecánica de ciertas técnicas y procedimientos. [...] El profesor en su papel de guía puede y debe, en ciertos casos, enriquecer los hallazgos de los estudiantes. La ventaja es que en estos casos, las explicaciones que agrega el profesor no quedan desligadas de los saberes previos de los estudiantes y en consecuencia dejan de tener el carácter de recetas mágicas [...] No se pretende hacer fáciles las matemáticas (¿será esto posible?), sino de provocar el interés por su estudio y lograr aprendizajes significativos proponiendo situaciones interesantes, que impliquen un reto y que en su proceso de resolución logren ir aprendiendo y consolidando diversas nociones... (Alarcón *et al.* 2001, p. 16).

En el programa de estudios de 2006 se mencionó que no basta con que los docentes propongan a los estudiantes problemas interesantes para que reflexionen, sino que la escuela abriera oportunidades de aprendizaje significativo, en la medida que los profesores compartieran sus experiencias, hablaran de ellas y se escucharan entre ellos para así mejorar permanentemente su trabajo (SEP 2006, p. 13).

Por otra parte, el programa de estudios de 2017 señala que se debe plantear a los estudiantes problemas que les resulten significativos y que les representen un reto; que los

puedan hacer suyos. Además, los problemas que se les planteen deben estar relacionados con su edad y nivel escolar (SEP 2017, p. 163).

Como se puede observar, en los tres programas que señalan el aprendizaje significativo éste solo es considerado como una finalidad en los procesos de enseñanza y aprendizaje. En el libro para el maestro se indica de manera explícita que el estudiante debe relacionar la nueva información con sus conocimientos y experiencias previas; asimismo, se hace mención de la disposición e intervención del docente. Por otra parte, los programas de 2006 y de 2017 que abordan el “Aprendizaje significativo”, no lo hacen explícitamente; es decir, no se profundiza acerca de esta postura en los programas.

Por otra parte, el “Trabajo colaborativo” sólo se menciona en los programas de estudio de 2011 y de 2017. En el primero se aborda en el sentido de que el alumno muestre “disposición para el estudio de la matemática y para el trabajo autónomo y colaborativo” (SEP 2011, p. 13); y en el segundo se vincula la resolución de problemas como un contexto apropiado para llevar a cabo un trabajo colaborativo y, en consecuencia, los estudiantes desarrollen capacidades comunicativas (SEP 2017, p. 163).

La teoría de situaciones didácticas, la idea de aprendizaje significativo y la de trabajo colaborativo encausan los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas, que pueden inferirse en los programas de estudio de la educación secundaria de México desde 1993 al 2017; sin embargo; en la mayoría de los programas de estudio analizados no se muestran de forma explícita, además, no se expone una postura clara en cada programa.

Así, cabe señalar que sería necesario que en los documentos oficiales de SEP se incluyeran definiciones, teorías, autores y posturas que se retoman en la construcción de las directrices de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas presentes en los

programas de estudio. Asimismo, brindarles a los docentes de matemáticas de educación secundaria, en sus programas de estudio, mayor bagaje teórico que les permitiera comprender su quehacer docente en esta asignatura.

Papel del docente

Históricamente el papel del profesor ha estado encaminado a brindar enseñanzas a sus educandos, a ser mediador entre los alumnos y los conocimientos. Los profesionales de la enseñanza se han convertido en guías, acompañantes para los estudiantes en sus procesos de aprendizaje. En este apartado se analizará el papel del docente de matemáticas de acuerdo con los planes y programas de estudios de 1993, 2006, 2011 y 2017 de matemáticas de educación secundaria en México.

En el programa de estudios de 1993 de matemáticas para la educación secundaria se señaló que, en cuanto a la enseñanza de las matemáticas, ésta no consistiera en “la pura transmisión de un conocimiento fijo y acabado, sino que debe fomentar en el alumno la misma curiosidad y las actitudes que la hicieron y la mantienen viva” (SEP 1993, p. 33). Con base en este programa de estudios, en el *Libro para el Maestro de Matemáticas* (Alarcón *et al.* 2001, p. 26) se destacaron algunas de las acciones docentes, como las siguientes.

- Le corresponde seleccionar y en su caso adecuar los problemas y actividades que propondrá a los alumnos.
- Plantea los problemas.
- Organiza y coordina el trabajo en el aula.

- Propone nuevos problemas o contraejemplos, es decir, problemas que contradigan las hipótesis de los estudiantes, favoreciendo la reflexión y la búsqueda de nuevas explicaciones o procedimientos que los aproximen hacia la formalización de los conocimientos matemáticos.
- Contribuye a aclarar confusiones.
- Promueve y coordina la discusión sobre las ideas que tienen los estudiantes acerca de las situaciones que se plantean, mediante preguntas que les permitan conocer el porqué de sus respuestas [es decir, se les plantean preguntas acerca de los procesos que siguieron para responder o resolver lo que se les planteó (problemas, situaciones problemáticas, ejercicios, etcétera)].
- Participa como fuente de información y para vincular los conceptos y procedimientos propios de los estudiantes con el lenguaje convencional y formal.

El reto para los docentes de matemáticas de educación secundaria que iniciaron con el programa de estudios de 1993 era reflexionar sobre su papel como tales, ya que no se limitaba a coordinar las actividades de los estudiantes: tenían la responsabilidad de respetar las actividades y creatividad de los educandos, además de que sus intervenciones pedagógicas debieron ser oportunas, siempre que no sustituyeran el trabajo de los alumnos (Alarcón *et al.* 2001, p. 26).

De acuerdo con los programas de estudios de 2006 de matemáticas de educación secundaria, el papel del docente se planteó de la siguiente manera.

No se trata de que el maestro busque las explicaciones más sencillas y amenas, sino que analice y proponga problemas interesantes, debidamente articulados, para que los alumnos aprovechen lo que ya saben y avancen en el uso de técnicas y razonamientos cada vez más eficaces. (SEP 2006, pp. 11-12)

En los programas de estudios de 2011 de matemáticas de educación secundaria se repitió el mismo párrafo, salvo que en lugar de “maestro” se anotó “docente” (SEP 2011, p. 20).

Se señala en ambos programas de estudios —2006 y 2011— que sería extraño para algunos profesores que tenían la idea arraigada de que la enseñanza es transmitir conocimientos, abordar este nuevo paradigma, en el que el docente ayuda a los alumnos en su aprendizaje de las matemáticas con base en el estudio de situaciones problemáticas. La SEP invitó a los docentes a desarrollar en las aulas esta propuesta; con ello se abriría un cambio en el salón de clases —se notaría que los alumnos comentan, discuten con interés y aprenden—, mientras que el profesor valoraría su trabajo (SEP 2006, p. 12; SEP 2011, p. 20).

Con base en lo anterior, la SEP planteó escenarios semejantes para lograr consolidar el trabajo docente mediante la resolución de problemas; sin embargo, la redacción de la descripción de tales escenarios se hizo de formas distintas para cada programa. En el de 2006 se planteaba como una problemática, y en el de 2011, como un desafío. En el cuadro 4.6 se muestran más detalles al respecto.

Cuadro 4.6. Consolidación del trabajo docente mediante la resolución de problemas por parte de los alumnos de acuerdo con los programas de estudios 2006 y 2011 (SEP 2006b, pp. 12-13; SEP 2011b, pp. 20-22)

2006 (Problemática)	2011 (Desafíos)
La resistencia de los alumnos a buscar por su cuenta la manera de resolver los problemas que se les plantean.	Lograr que los alumnos se acostumbren a buscar por su cuenta la manera de resolver problemas que se les plantean.
La dificultad para leer y por lo tanto para comprender los enunciados de los problemas.	Acostumbrarlos a leer y analizar los enunciados de los problemas.
El desinterés por trabajar en equipo.	Lograr que los alumnos aprendan a trabajar de manera colaborativa.
La falta de tiempo para concluir las actividades.	Saber aprovechar el tiempo de la clase.
Espacios insuficientes para compartir experiencias.	—
—	Superar el temor a no entender cómo piensan los alumnos.

En el cuadro 4.6 se señala que, en el programa de estudios de 2006, la consolidación del trabajo docente es vista como un conjunto de problemáticas; es decir, como un conjunto de complicaciones que tendrá que enfrentar el docente de matemáticas al poner en marcha

la *metodología* de la resolución de problemas. Esto pudo incidir en que los profesores interpretaran la resolución de problemas como un paradigma complejo de difícil alcance, que cada vez que se aplicara esta metodología en las aulas, les presentaría algún tipo de obstáculo, que impediría consolidar los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

En cambio, en el programa de 2011 se modificó la redacción y se expresó a la resolución de problemas como un desafío; es decir, aquello que los implica y los motiva a tratar de superar sus creencias de que la metodología didáctica de resolución de problemas es compleja. Además, en la redacción se intenta superar la idea de que la acción de enseñar es transmitir conocimientos. En los programas de estudios de 1993 y de 2017, no hay elementos que permitan integrarlos en el análisis anterior.

Por otra parte, en el programa de estudios de matemáticas de 2017. se señala que el papel del docente será: seleccionar y adecuar los problemas que propondrá a los estudiantes; organizar el trabajo en el aula; promover la reflexión (por ejemplo, a partir de una hipótesis plantear preguntas y contraejemplos); impulsar a los alumnos a buscar nuevas explicaciones o nuevos procedimientos; debe promover y coordinar la discusión sobre las ideas que los alumnos elaboran ante una situación, lo cual permitirá que los educandos expliquen el porqué de sus respuestas y reflexionen sobre su aprendizaje (SEP 2017, p. 164).

Así, el profesor debe asumirse como participante activo en las tareas que se realizan en el aula. Estas tareas van desde ser fuente de información (lo que le permite aclarar confusiones y vincular conceptos y procedimientos generados por los estudiantes), y que éstos lo pueden expresar mediante un lenguaje convencional y formal o mediante representaciones matemáticas (SEP 2017, p. 164).

Desde el plan y programa de estudios de 1993 hasta el de 2017 de aprendizajes clave, el papel que desempeña el docente en los procesos de enseñanza y de aprendizaje no ha tenido muchas variantes; es decir, en los programas bajo análisis(1993, 2006, 2011, 2017) en esta investigación educativa, los profesores son los encargados de seleccionar, diseñar y adecuar problemas; los que organizan las actividades en las clases; además, en estos programas de estudios se les invita a cambiar la idea de que enseñar matemáticas es sólo transmitir conocimientos. Sus formas de enseñanza deben basarse en la metodología de resolución de problemas; asimismo, deben generar la reflexión y el análisis mediante preguntas dirigidas a despertar en los educandos mayor interés por las matemáticas.

Estas características en los planes y programas de estudios de 1993, 2006, 2011 y 2017 distan mucho de lo que se desarrolla en el aula. Deben tomarse en cuenta diversos factores que limitan el quehacer docente, tales como su formación, el contexto sociocultural de la escuela, los niveles socioeconómicos de los educandos y los procesos de capacitación de los docentes, entre otros.

Papel del alumno

El papel que desempeña el alumno en sus procesos de aprendizaje lo convierte en el protagonista del acto educativo; para ello, principalmente debe:

- desarrollar la habilidad de comunicación con sus compañeros, así como con los docentes,
- recurrir a la utilización de los conocimientos previos y con base en ellos generar nuevos,
- ser creativo y abierto al cambio,
- ser responsable de su aprendizaje, y
- ser analítico. (SEP 1993, 2006, 2011b y 2017)

En esta sección se aborda cuál ha sido el papel de los alumnos según los distintos planes y programas de estudio de matemáticas de 1993, 2006, 2011 y 2017 para la educación secundaria en México.

El papel del alumno en el programa de estudios de matemáticas de 1993 de educación secundaria sólo señala que el estudiante debe:

- utilizar las matemáticas para resolver problemas;
- manejar los procedimientos y técnicas aprendidas en la escuela;
- utilizar su creatividad y su imaginación;
- desarrollar habilidades operatorias, comunicativas y de descubrimiento (SEP 1993, p. 33).

Lo anterior, no da un panorama claro sobre las acciones que se espera que los alumnos lleven a cabo en sus procesos de aprendizaje.

Por otra parte, en el libro para el maestro de matemáticas se anotó que los alumnos debían utilizar dichas habilidades, además de que “puedan aprender permanentemente y con independencia; así como resolver problemas matemáticos de diversa índole” (Alarcón *et al.* 2001, p. 12). Como se puede observar, en ambos documentos —programa de estudios de matemáticas de 1993 y el libro para el maestro— se hace mención de que el estudiante utilice su creatividad, su imaginación, desarrolle habilidades que le permitan resolver problemas y a su vez siga aprendiendo de forma permanente e independiente.

En el programa de estudios de matemáticas de 2006 para la educación secundaria, el papel de los estudiantes se señaló de forma más clara y explícita, puesto que se

mencionaron las diferentes acciones que el alumnado tenía que desarrollar para su aprendizaje de las matemáticas; a continuación, se muestran algunas de ellas.

- Los alumnos formulen y validen conjeturas, se planteen preguntas, utilicen procedimientos propios y adquieran las herramientas y los conocimientos matemáticos socialmente establecidos, a la vez que comunican, analizan e interpretan ideas y procedimientos de resolución (SEP 2006b, p. 7).
- Despertar y desarrollar en los alumnos la curiosidad y el interés por investigar y resolver problemas, la creatividad para formular conjeturas, la flexibilidad para modificar su propio punto de vista y la autonomía intelectual para enfrentarse a situaciones desconocidas (SEP 2006b, p. 7).
- Para resolver la situación, el alumno debe usar los conocimientos previos, mismos que le permiten entrar en la situación, pero el desafío se encuentra en reestructurar algo que ya sabe, sea para modificarlo, para ampliarlo, para rechazarlo o para volver a aplicarlo en una nueva situación (SEP 2006b, p. 11). [Estas acciones también fueron señaladas en el programa de estudios de matemáticas 2011 de educación secundaria (SEP 2011b, p. 20).]

El quehacer de los alumnos de acuerdo con el programa de estudios de 2006, se encaminó al desarrollo de habilidades y conocimientos, de modo que se produjeran valores y actitudes hacia el estudio de las matemáticas. Aunado a lo anterior, para que el estudiante se enfrentara de forma eficaz a determinada situación problemática fue indispensable que éste recurriera a sus conocimientos previos, lo que le permitiría ampliarlos, modificarlos o rechazarlos.

En el programa de 2006 se insertó el concepto de *competencias matemáticas*, cuyo desarrollo derivó en que los estudiantes se condujeran competentemente en la aplicación de

las matemáticas o ser competentes en matemáticas (SEP 2006b, p. 17). Sólo se mencionaron cuatro competencias: *planteamiento y resolución de problemas* —implicaba que los estudiantes supieran identificar, plantear y resolver diferentes tipos de problemas o situaciones—; *argumentación* —los alumnos asumían la responsabilidad de buscar por lo menos una manera de resolver un problema, además, que dieran sustento al procedimiento o solución encontrada—; *comunicación* —los estudiantes comprendieran la posibilidad de expresar y representar información matemática contenida en una situación o fenómeno, así como interpretarla—, y *manejo de técnicas* —se refiere al uso eficiente que le dio el educando a los procedimientos y formas de representación al efectuar cálculos con o sin apoyo de la tecnología—.

Probablemente una de las dificultades a las que se enfrentó el docente en cuanto a la interpretación del papel del alumno fue que en el apartado del *Enfoque* no se especificaban por completo las acciones que debían desarrollarse, ya que la mayoría de éstas se mencionaban en la Introducción, Propósitos y Evaluación (SEP 2006).

En el programa de estudios de matemáticas de 2011 de la educación secundaria, se señaló que la experiencia que viven los alumnos al estudiar matemáticas pudo traer algunas consecuencias: el gusto o el rechazo a ellas, la creatividad para buscar soluciones o la pasividad para escucharlas y reproducirlas, la búsqueda de argumentos para validar resultados o la dependencia de éstos con base en el criterio del profesor (SEP 2011b, p. 19).

Como ya se mencionó anteriormente, una de las acciones que tenían que desempeñar los estudiantes consistía en recurrir a sus conocimientos previos que le permitieran implicarse en la situación; el reto para ellos sería ampliar, modificar o rechazar esos conocimientos y así fortalecer su aprendizaje de las matemáticas.

Asimismo, el manejo de reglas, algoritmos, fórmulas y definiciones por parte de los alumnos sería importante en la medida en que se recurriera a ellas para la resolución de problemas; además, la actividad intelectual fundamental de los estudiantes se apoyó más en el razonamiento que en la memorización (SEP 2011b, p. 20).

En este programa de estudios de 2011, se puso énfasis en que el papel de los alumnos se encaminara a que éstos se enfrentaran a diversos tipos de problemas, a formular argumentos, a emplear diferentes técnicas para resolver un problema, y a usar un lenguaje matemático que les permitiera comunicar e interpretar ideas; en este sentido, el actuar de los estudiantes se dirigió a lograr que construyeran conocimientos y habilidades con sentido y significado (SEP 2011b, p. 22).

Al igual que en el programa de estudios de 2006, se planteó el desarrollo en los estudiantes de *competencias matemáticas*, pero no solo para la educación secundaria, sino para toda la educación básica. Las competencias matemáticas consideradas se enlistan a continuación. (Cabe señalar que a pesar de que en el programa de estudios de 2006 se incorporó el término de competencias, éstas no son las mismas para el programa 2011.)

- *Resolver problema de manera autónoma*: Implica que los alumnos sepan identificar, plantear y resolver diferentes tipos de problemas o situaciones.
- *Comunicar información matemática*: Comprende la posibilidad de que los alumnos expresen, representen e interpreten información matemática contenida en una situación o en un fenómeno. Comprendan y empleen diferentes formas de representar información cualitativa y cuantitativa.
- *Validar procedimientos y resultados*: Adquieran la confianza suficiente para explicar y justificar los procedimientos y situaciones encontradas mediante la argumentación.

- *Manejar técnicas eficientemente*: Se refiere al uso eficiente de procedimientos y formas de representación (SEP 2011b, p. 23).

En el programa de estudios de matemáticas de 2017, *Aprendizajes clave para la educación integral de la educación secundaria*, el papel que desempeñan los alumnos está integrado para la educación básica y al aprendizaje de las matemáticas. En cuanto a la educación básica, en el primero de los catorce principios pedagógicos se señala “*Poner al estudiante y su aprendizaje en el centro del proceso educativo*”; este principio se refiere a que los estudiantes generen una disposición y capacidad para seguir aprendiendo a lo largo de la vida, desarrollen su potencial cognitivo, amplíen una visión acerca de los resultados de aprendizaje y el grado de desarrollo de competencias (SEP 2017, p. 119).

En este programa de estudios de 2017 señala, en cuanto al papel de los alumnos en el aprendizaje de las matemáticas, que “usen de manera flexible conceptos y técnicas, métodos o contenidos en general, aprendidos previamente” (SEP 2017, p. 165). Así, se espera que los estudiantes utilicen sus conocimientos previos para la resolución de problemas utilizando diferentes estrategias, ya sea que éstas hayan sido aprendidas o no dentro de la escuela.

De lo anterior se desprende que los estudiantes deben convertirse en entes que analicen, comparen y obtengan conclusiones con el apoyo del docente, defiendan sus argumentos y aprenden a escuchar, relacionan lo que ya saben con los nuevos conocimientos, encuentran sentido y se interesan por las actividades; es decir, disfrutan hacer matemáticas (SEP 2017, p. 163).

Por otra parte, los *errores* que cometan los alumnos durante su aprendizaje no se consideran con un carácter punitivo o sancionador, sino como una oportunidad de

aprendizaje para ellos y para el docente, toda vez que se utilicen para analizar, discutir y tomar decisiones para el mejoramiento de estrategias de aprendizaje y de enseñanza.

En el recorrido del papel que han desempeñado los alumnos en sus procesos de aprendizaje en cada uno de los planes y programas de estudio de 1993, 2006, 2011 y 2017 de matemáticas en la educación secundaria en México, sobresale lo siguiente.

- Sólo en los planes y programas de estudios de 2011 y 2017 se coloca al estudiante en el centro del acto educativo (SEP 2011a, p. 30; SEP 2017, p. 119); para el caso del plan de estudios de 2006 para la educación secundaria, es la escuela el centro de las decisiones y de las acciones del sistema educativo (SEP 2006a, p. 5).
- En los programas de estudio de matemáticas analizados, los estudiantes deben recuperar sus conocimientos previos para utilizarlos en la situación problemática y así modificar, ampliar o generar un nuevo conocimiento.
- En los cuatro programas de estudio —1993, 2006, 2011 y 2017— de matemáticas, los alumnos son los protagonistas del proceso de enseñanza y aprendizaje; es decir, el profesor es el guía o mediador entre el conocimiento y los estudiantes.
- En los cuatro programas analizados, se hace evidente que los estudiantes recurran a procedimientos, algoritmos, técnicas, conceptos, etc., en la medida en que recurran a ellos para solucionar problemas.
- A partir de los programas de 2006, 2011 y 2017, se da mayor énfasis a que el alumno argumente el porqué de sus procedimientos y resultados.
- En los cuatro programas de estudio, el alumno debe validar sus procedimientos y resultados.

- El programa de estudios de 2017 es el único en el que se contempla el *error* de los estudiantes como una oportunidad de aprendizaje; en el libro para el maestro, solo se menciona el error para modificar los resultados y mejorar la práctica docente; es decir, visto como un proceso cerrado que no resulta relevante para el análisis de los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

A lo largo de este capítulo IV se analizaron y compararon algunos de los elementos centrales que conforman un enfoque didáctico presentes en los planes y programas de estudios de matemáticas de la educación secundaria, analizados en esta investigación: *metodología didáctica, contenido de la asignatura, enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, el papel del docente y el del alumno, así como la perspectiva de la asignatura.*

Con base en los resultados de los análisis y de la comparación de los elementos centrales de un enfoque didáctico, se consideró pertinente la elaboración de entrevistas semiestructuradas a docentes de matemáticas de la educación secundaria. En el capítulo V se incluyen resultados de los análisis de las entrevistas, con base en las experiencias de los docentes en la aplicación e implementación de los diferentes enfoques didácticos de matemáticas propuestos por la SEP de 1993 a 2017.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS

En este capítulo se presentan los resultados del análisis de las entrevistas semiestructuradas realizadas a cuatro profesores de matemáticas de la educación secundaria en México. Estos profesores han desempeñado su labor docente teniendo como marco normativo los planes y programas de estudios de 1993, 2006, 2011 y 2017 de matemáticas de dicho nivel educativo.

Tres de estos docentes egresaron de escuelas normales —Normal Superior de México, Normal Superior de Ecatepec y Normal Superior de Hidalgo—; el otro docente egresó de la Universidad Nacional Autónoma de México (estudió contaduría pública). Se buscó a estos cuatro profesores para entrevistarlos, como antes se dijo, en su labor docente han utilizado los cuatro programas de estudios analizados para esta investigación. La experiencia de los docentes fue fundamental, ya que mediante sus argumentos durante las entrevistas se hizo evidente cómo implementaron y aplicaron cada uno de los enfoques didácticos implicados, así como los cambios y variaciones de uno a otro.

La afiliación al servicio docente de los cuatro participantes inició en algún momento, durante el periodo de 1995 a 2004. Esto significa que empezaron a trabajar cuando aún era vigente el programa de estudios de 1993. Y siguen trabajando hasta 2022;

así que se han desempeñado usando los cuatro planes y programas de estudios (1993, 2006, 2011 y 2017).

Por otra parte, los 4 docentes fueron entrevistados vía sincrónica mediante la plataforma ZOOM con una duración de aproximadamente 26 minutos cada una. A los docentes se les informó sobre el proyecto de investigación; asimismo y con previa autorización, se les mencionó que la entrevista sería videograbada para fines académicos. Los cuatro docentes dieron su consentimiento.

La entrevista se estructuró con base en elementos centrales de lo que es un enfoque didáctico. En el capítulo IV se describieron tales elementos —metodología didáctica, contenido de la asignatura, enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, papel del docente y del alumno, y la perspectiva de la asignatura—. A continuación, se presentan resultados de análisis de las respuestas de los docentes durante las entrevistas.

Metodología didáctica

El primer cuestionamiento a los docentes estuvo dirigido a la metodología didáctica de la enseñanza de las matemáticas en la educación secundaria, el cual se muestra a continuación. (Véase en el anexo 2 la guía completa de la entrevista semiestructurada.)

Pregunta 1: *Con base en lo que usted conoce, recuerda o ha leído en los planes y programas de estudio de 1993, 2006, 2011 y 2017 de matemáticas en la educación secundaria en México, ¿cuáles son las recomendaciones o sugerencias que se dan en esos documentos para lograr que los alumnos aprendan matemáticas?*

En esta pregunta algunos docentes respondieron lo siguiente. Un profesor contestó que en el año de 1993 recién había entrado a trabajar y que lo que recuerda es que el enfoque de enseñanza se basaba en el constructivismo, para apoyar a los alumnos en la construcción de sus propios conocimientos. Se refirió a que el constructivismo era como un andamiaje. Además, comentó que recordaba que en los años de 2006 y de 2011 se trabajó con base en la resolución de problemas, apoyada en competencias matemáticas.

Como se puede observar, el docente menciona que a partir del año de 1993 se inició con el constructivismo, tal y como lo señala en el libro para el maestro, en donde los estudiantes “construye[n] sus conocimientos al usar estrategias convencionales y no convencionales que los resuelvan” (Alarcón *et al.* 2001, p. 17).

Por su parte, otro docente mencionó que él recuerda que en el plan de 1993 se enfocaba en poner al centro al estudiante y se iniciaba el trabajo a partir de la resolución de problemas y lo que implicaba que los estudiantes resolvieran problemáticas a partir de un contexto y que éstos le ayudarán a salir adelante de la vida productiva.

Un tercer profesor señaló que en los programas de estudios desde 1993 a 2017, la resolución de problemas ha sido “la forma” de enseñar matemáticas en la educación secundaria, pero en el programa de 2006 y 2011 se mostró una mayor información del cómo trabajar en la metodología didáctica.

En este sentido, los docentes mencionaron que la metodología didáctica se sustenta en la resolución de problemas, utilizada a partir de 1993 hasta el programa de estudios de 2017. Además, señalaron que en los programas de estudios de 2006 y 2011, esta metodología es más explícita en los documentos oficiales de la SEP.

En vista de que los profesores entrevistados reconocieron que la metodología didáctica es con base en la resolución de problemas, se les planteó el siguiente

cuestionamiento. [En caso de que la respuesta de los docentes sea Resolución de problemas, se les planteará la siguiente pregunta: ¿Cómo interpreta o entiende usted el término Resolución de problemas?]

Un docente mencionó que se trata de que los alumnos puedan reflexionar y argumentar; agregó que los estudiantes traten de considerar todos los datos que tienen para resolver un problema; asimismo, señaló que es darles la pauta para que puedan buscar una solución, no solo por un método, sino por diferentes formas para resolver cualquier problema.

Otro profesor interpretó que en la resolución de problemas los estudiantes deben partir de los conocimientos previos; el docente dio énfasis a que son aquellos conocimientos que los alumnos ya manejan.

Se observa que los docentes interpretan que en la metodología didáctica basada en la resolución de problemas se identifica la importancia de que los estudiantes reflexionen, argumenten y partan de los conocimientos previos; además, señalan la posibilidad de encontrar un resultado de diferentes formas.

Las recomendaciones y sugerencias en cuanto a la metodología didáctica de la enseñanza de las matemáticas en la educación secundaria en México, que los profesores participantes señalaron, se basan en *la resolución de problemas*, presentes en los planes y programas de estudio de 1993 a 2017.

Teniendo en cuenta que los docentes reconocen que la resolución de problemas es una actividad central en la enseñanza de las matemáticas en estos cuatro programas de estudios, no mencionan alguna diferencia entre ellos; puesto que en el programa de 1993 era necesario aprender matemáticas para resolver problemas (SEP 1993, p. 37); en el caso de los programas de estudios de 2006 y de 2011, la metodología consistió en que se

despertará el interés de los estudiantes hacia el estudio de las matemáticas por medio de la utilización de situaciones problemáticas, y éstas les ayudaran a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver problemas, a formular argumentos y poder validar sus resultados (SEP 2006b, p. 11; SEP 2011b, p. 19); y en el caso del programa de 2017 su metodología didáctica parte de la resolución de problemas, pero vista como una meta de aprendizaje, medio para aprender contenidos matemáticos y gusto hacia su estudio (SEP 2017, p. 163).

Sin embargo, a pesar de que los docentes participantes no hacen una diferenciación explícita de la metodología didáctica de un programa de estudios a otro, sí señalan ideas sustanciosas referentes al trabajo con base en la resolución de problemas.

Contenido de la asignatura

Los contenidos de la asignatura de matemáticas en la aplicación de la entrevista constituyeron uno de los elementos del enfoque didáctico, donde los profesores tuvieron una mayor coincidencia en las diferencias de un programa de estudios a otro. Además, señalaron algunos casos específicos de contenidos matemáticos. La pregunta planteada a los docentes fue la siguiente.

Pregunta 2: Con base en su experiencia, ¿qué diferencias ha notado en la organización de los contenidos de matemáticas en los programas de estudio de 1993, 2006, 2011 y 2017 en la educación secundaria en México? [En caso de que el entrevistado no logre indicar diferencias, se le sugerirá que se base en contenidos específicos.]

A este cuestionamiento, los docentes entrevistados respondieron lo siguiente. Un profesor señaló que en el programa de estudios de 1993 había una secuencia en cuanto a los contenidos de matemáticos, es decir, mencionó que se iniciaba con Aritmética, se continuaba con Álgebra, después con Geometría y se concluía con Estadística y Probabilidad. Añadió que consideraba que esta organización estaba mejor diseñada, puesto que no se fragmentaban los contenidos de una misma área de las matemáticas.

Una profesora mencionó que en el programa de estudios de 1993 los contenidos de matemáticas para la educación secundaria se desarrollaron mediante cinco áreas de conocimiento —Aritmética, Álgebra, Geometría, Tratamiento de la información y Probabilidad—.

Los cuatro profesores entrevistados consideraron como un desacierto que a partir de 1993 se eliminara el contenido de *Lógica y Conjuntos* (ya no se incluyó en ninguno de los programas posteriores: 2006, 2011 y 2017). Asimismo, una profesora añadió que a partir de 1993 ya no se enseñaban las propiedades de los números de forma explícita, es decir, dar una conceptualización de estas, como lo siguiente: ¿Qué son la propiedad distributiva, asociativa, conmutativa y de cerradura de los números?

Por otra parte, los cuatro profesores señalaron que en los programas de estudios de 2006 y 2011 se realizó un cambio en cuanto a la distribución de los contenidos, ya que en lugar de que se siguieran denominando áreas de conocimiento, se les llamó ejes temáticos —*Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico (SNPA)*; *Forma, Espacio y Medida (FEM)*, y *Manejo de la Información (MI)*—. A partir de los argumentos dados por los profesores en las entrevistas, se observa que vincularon la organización de los contenidos en el programa de estudios de 1993 en sí mismos como *conocimientos matemáticos*; es decir, aritmética, álgebra, geometría, trigonometría, estadística y probabilidad. En cambio, en los siguientes

programas de estudios (2006, 2011 y 2017), se pone énfasis en las *matemáticas escolares*, como objeto de enseñanza y aprendizaje, y no en la disciplina misma, es decir, las matemáticas puras.

Además, un docente agregó que con este reajuste en la organización se tenían que desarrollar los tres ejes temáticos en cada uno de los cinco bloques de cada grado escolar de la educación secundaria. Otros dos profesores añadieron que en la organización de los contenidos en los programas de estudios de 2006 y de 2011 se consideró lo que les dificultaba desarrollarlos, puesto que éstos se fragmentaban, es decir, se iniciaba con un tema del eje Sentido Numérico y Pensamiento Algebra (SNPA) y no se concluía, y se tenía que iniciar con un tema Forma, Espacio y Medida (FEM) y a su vez, éste tampoco se concluía; y se iniciaba con alguna temática del eje Manejo de la información (MI), lo que desde su perspectiva generaba que al iniciar el siguiente bloque se retomaban los contenidos que ellos mencionaron como *fragmentados* y muchas veces los estudiantes ya no los recordaban y eso les generaba un retraso en las clases, ya que tenían que volver a abordar aspectos ya tratados del tema.

En la atomización de los contenidos que señalaron los docentes entrevistados, mencionaron que a partir de los programas de estudios de 2006 y 2011 tenían que abordar los tres ejes temáticos en cada uno de los bloques del ciclo escolar y esto les generaba algunas problemáticas en el desarrollo de los mismos.

Debido a lo anterior, se infiere que los docentes consideraron prudente que se hubiesen abordado por áreas de conocimiento matemático, como se desarrollaba en el programa de estudios de 1993. Sin embargo, la propuesta de los ejes temáticos surgió con la idea de la vinculación de un contenido con otro del mismo eje, ya sea distinto o incluso

con otra asignatura, con la finalidad de que los estudiantes establecieran conexiones o ampliaran los alcances de un mismo concepto (SEP 2006b, p. 8).

Una aportación de un docente durante la entrevista en cuanto a la organización de los contenidos de los programas de estudios de 2006 y 2011 fue favorable, ya que señaló que al revisar un contenido de un eje temático y posteriormente regresar al mismo contenido en el siguiente bloque permitió que el contenido anterior fuera un antecedente y éste sirviera como base para el nuevo conocimiento, con una mayor profundidad.

Por otra parte, una profesora mencionó que consideró un error que las autoridades educativas hayan quitado del programa de estudios en el cambio de 2006 al de 2011 el siguiente contenido: “Identificar las propiedades del sistema de numeración decimal y contrastarlas con las de otros sistemas de numéricos posicionales y no posicionales” (SEP 2006b, p. 27). En este sentido, otro docente señaló el mismo contenido; sin embargo, añadió que los sistemas de numeración permitían a los alumnos tener una visión distinta del origen y el uso de las matemáticas.

Otro aspecto que señalaron los profesores entrevistados fue que en el cambio del programa de estudios de 2011 al de 2017 se siguieron abordando los contenidos por medio de ejes temáticos —*Número, Álgebra y Variación (NAV)*; *Forma, Espacio y Medida (FEM)*; y *Análisis de Datos (AD)*— y de éstos se desprendieron aprendizajes esperados. Un profesor señaló que, al revisar el programa de estudios de 2017 de la educación secundaria, observó que la organización de los aprendizajes esperados está planteada para que se concluya con un eje temático y se continúe con el siguiente y así hasta concluirlos por cada grado escolar. Destacó que esta organización le resultó muy parecida al programa de estudios de 1993, afirmando que, aunque las autoridades señalan que hay cambios en los nuevos programas, son lo mismo pero escritos de forma diferente.

Con base en lo anterior, dos profesores agregaron que en el programa de estudios de 2017 se señala una *libertad* en la forma en que los docentes consideraran pertinente el desarrollo de los aprendizajes esperados. Sin embargo, uno de ellos puso énfasis en que esa libertad no es aplicable en su contexto escolar, a causa de que las evaluaciones internas de la institución o de la zona escolar no permiten esa libertad de elección del abordaje de los contenidos: se les pide una forma de trabajar sin considerar su opinión.

Por otra parte, una docente señaló que los contenidos de simetría axial y de simetría central se consideraban en los programas de estudios de 1993 (SEP 1993, p. 40, p. 45); en el programa de 2006 —simetría axial, simetría central, rotación y traslación (SEP 2006b, p. 30, p. 101)— y en el 2011 “análisis de las propiedades de la rotación y traslación de figuras. Construcción de diseños que combinan la simetría axial y simetría central, la rotación y la traslación de figuras” (SEP 2011b, p. 45); añadió la docente que este contenido *ya no se abordaba en el programa de estudios de 2017* (por esto no se incluye en el cuadro 5.1 siguiente) y que desde su perspectiva era fundamental y necesario para el desarrollo de la construcción y de la ubicación espacial.

Con base en lo que señaló la docente, se muestra en el cuadro 5.1 el abordaje de las isometrías (simetrías, rotación y traslación) en los programas de estudios de 1993 a 2011.

Cuadro 5.1. Isometrías en los planes y programas de estudios de matemáticas en la educación secundaria en México de 1993 a

2011

1993		2006		2011	
Tema: Simetría Axial	Grado	Tema: Transformaciones Subtema: Movimientos en el plano.	Grado	Tema: Figuras y cuerpos	Grado
- Determinación y trazado de los ejes de simetría de una figura en particular, de las figuras usuales. - Aplicaciones a la solución de problemas y en la construcción y trazado de mediatrices y bisectrices.	1.º	Construir figuras simétricas respecto de un eje, analizarlas y explicar las propiedades que se conservan en figuras tales como: triángulos isósceles y equiláteros, rombo, cuadrados y rectángulos.	1.º	- Análisis de las propiedades de la rotación y traslación de figuras. Construcción de diseños que combinan la simetría axial y simetría central, la rotación y la traslación de figuras.	3.º

[Continúa]

Cuadro 5.1 [Continuación]

1993		2006		2011	
Tema: Simetría axial y central	Grado	Tema: Transformaciones Subtema: Movimientos en el plano.	Grado	—	—
- Simetría axial: reflexión respecto a una recta de un punto de una figura. - Simetría central: Reflexión respecto a un punto de una figura y centro de simetría de una figura. - Observación y enunciado de las propiedades de las simetrías axial y central.	2.º	- Determinar las propiedades de la rotación y de la traslación de figuras. Construir y reconocer diseños que combinan la simetría axial y central, la rotación y la traslación.	3.º	—	—

[Continúa]

Cuadro 5.1 [Concluye]

1993		2006		2011	
<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación a la exploración de las propiedades de las figuras básicas y la solución de problemas. - Actividades para observar el resultado de componer dos reflexiones respecto a una recta. 					

Como se puede observar en el cuadro 5.1, lo narrado por la docente es correcto, puesto que en el programa de estudios de 1993 se abordaban sólo las simetrías axial y central; para el caso del programa de 2006, se aborda con el subtema *movimientos en el plano*, y se desarrollaban las simetrías y se añadieron la rotación y traslación; en el caso del programa de estudios de 2011, se retomó con el tema de *figuras y cuerpos*, y se abordaron los mismos contenidos del programa anterior, solo que es un tema exclusivo de tercer grado. En el programa de estudios de 2017 ya no es un contenido que tenga que desarrollarse en la educación secundaria. En la educación primaria se estudia en 3.º y 4.º grados, con el aprendizaje esperado “Construye y analiza figuras geométricas, en particular triángulos y cuadriláteros, a partir de comparar lados, ángulos, paralelismo, perpendicularidad y simetría” (SEP 2017, p. 176).

Asimismo, mencionó que hay contenidos en el programa de 2011 al de 2017 que cambian de lugar, señalando por ejemplo que en el 2011 el aprendizaje esperado “resuelve problemas utilizando el máximo común divisor y el mínimo común múltiplo” (SEP 2011b, p. 32) era un contenido abordado en primer año de la educación secundaria; sin embargo, en el programa de estudios de 2017 el aprendizaje esperado “usa técnicas para determinar el mcm y el MCD” (2017 SEP, p. 180) se aborda en tercer grado; la docente consideró que con base en su experiencia este contenido tendría que permanecer en primer grado, ya que ayudaría en el aprendizaje de adiciones de fracciones abordadas en ese grado escolar.

Con base en los argumentos dados por los docentes entrevistados se exponen a continuación algunas reflexiones.

- Los docentes recordaron que los contenidos en el programa de estudios de 1993 se conformaron en áreas de conocimiento (Aritmética, Álgebra, Geometría —en tercer

grado, énfasis en Trigonometría—, Presentación y Tratamiento de la Información, y Nociones de Probabilidad); asimismo señalaron que en los programas de estudios de 2006 y de 2011 se distribuyeron los contenidos en ejes temáticos: SNPA, FEM y MI; y para el programa de 2017 afirmaron que los aprendizajes esperados se agruparon nuevamente en tres ejes temáticos: NAV, FEM y AD.

- El grupo de profesores entrevistados reconoció algunos contenidos específicos que ellos consideraron relevantes a lo largo de la puesta en marcha de la metodología didáctica de resolución de problemas a partir de 1993 a 2017 en la educación secundaria en México, y que estos contenidos identificados, las autoridades educativas las cambiaron de grado escolar o en algunos casos de nivel educativo y otros tantos ya no fueron considerados de un programa a otro.
- Algunos docentes señalaron algunas dificultades en el desarrollo de los contenidos en los programas de estudios de 2006 y 2011, puesto que en la combinación de los ejes temáticos les resultó compleja la integración entre uno y otro. En este sentido, los docentes entrevistados vincularon la organización de los contenidos matemáticos en el programa de 1993 como conocimiento científico, y en los programas de estudios de 2006, 2011 y 2017 como algo distinto a las matemáticas, denominada “matemáticas escolares”: una organización escolar, es decir, no la organización científica de los conocimientos matemáticos, sino lo que debe abordarse en procesos de enseñanza y de aprendizaje.
- Los docentes consideraron que el contenido de *lógica y conjuntos* no se debió eliminar de los programas de estudios de 1993, 2006, 2011 y 2017, ya que desde la perspectiva de los profesores mejoraba el desarrollo lógico-matemático de los estudiantes; en el programa de estudios de 1975 de matemáticas de la educación secundaria los temas se agrupaban en ocho unidades por grado escolar, y la primera unidad de los tres grados escolares

correspondía a *lógica y conjuntos*. Una docente aseveró que este contenido lo impartió antes de incorporarse al servicio público, ya que ella lo enseñó en una escuela privada. El resto de los docentes fueron instruidos bajo este programa en su formación académica en la educación secundaria.

- En cuanto al contenido de *Sistemas de numeración* abordado en los programas de estudios de 1993 y de 2006, señalaron algunos docentes que desapareció en el programa de 2011. Con la Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB) este contenido ya no se abordó en la educación secundaria, sino en quinto grado de la educación primaria “Análisis de las similitudes y diferencias entre el sistema decimal de numeración y algunos sistemas de numeración no posicionales, como el egipcio o el romano” (SEP, 2011c, p. 79). En el programa de 2017, se aborda en quinto y sexto grados con los aprendizajes esperados “Estima e interpreta números en el sistema de numeración maya. Lee y escribe números romanos” (SEP 2017, p. 173).
- En cuanto al desarrollo de los sistemas de numeración en la educación primaria en el Libro de *Desafíos Matemáticos Quinto grado. Libro para el alumno* (SEP 2014). Así como lo señala el aprendizaje esperado en el programa de estudios de 2011, se abordan las similitudes y diferencias entre los sistemas posicionales y no posicionales —el egipcio y el romano—; al revisar las lecciones 59 y 60 de *Desafíos Matemáticos* (SEP 2014, p. 113-116), se consideran las siguientes observaciones: no se da relevancia a las propiedades de cada uno de los sistemas analizados; no hay preguntas que promuevan en los alumnos el análisis y comparación de los sistemas de numeración decimal, romano y egipcio; y en la indicación “anoten tres diferencias que observan entre el sistema de números romano y el sistema de numeración decimal” (SEP 2014, p. 114), se propondría

que no sólo se preguntaran las diferencias, sino también las similitudes, ya que éstas permitirían que los alumnos mencionaran algunas de las propiedades de ambos sistemas.

- Otro de los ejemplos de uno de los contenidos específicos para el que resultó relevante que no esté integrado al programa de estudios de 2017, las isometrías, ya que éstas se abordaban en los programas de estudios de 1993, 2006 y 2011. Además, realizando el análisis minucioso en los aprendizajes esperados de matemáticas de la educación primaria y de educación secundaria en el programa de estudios de 2017 se observa que su tratamiento en toda la trayectoria formativa de la educación básica es muy escueto, ya que sólo se abordan algunas de sus propiedades en 3.º y 4.º grados de educación primaria, exclusivas de simetrías, sin considerar la rotación ni la traslación.

Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

El sustento teórico de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas siempre será una tarea fundamental en el quehacer docente. A los profesores entrevistados se les cuestionó sobre tres conceptos teóricos: *el medio* —basado en la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau abordado implícitamente en los programas de estudios de matemáticas de la educación secundaria en México desde 1993 a 2017—, *trabajo colaborativo*, y *aprendizaje significativo*. Los tres se mencionan en los programas de estudios oficiales de este nivel educativo.

Como se mencionó en el capítulo IV, Block señaló que a partir del programa de estudios de 1993 se puso énfasis en la Teoría de Situaciones Didácticas (Brousseau 1998), que sirvió de referente para el planteamiento y resolución de problemas (2018, p. 295). En este contexto, en los programas de estudios de 2006 y 2011 se abordó el término *el medio* como “la situación o las situaciones problemáticas que hacen pertinente el uso de las

herramientas matemáticas que se pueden estudiar, así como los procesos que siguen los alumnos para construir nuevos conocimientos” (SEP 2006b, p. 11; SEP 2011b, p. 19).

Por lo anterior, se preguntó a los docentes si habían identificado el concepto *el medio* en los documentos oficiales y, en caso de que lo hubiesen identificado, cómo lo interpretaban. Así, se les planteó la siguiente pregunta.

Pregunta 3: En los planes y programas de estudio de matemáticas de 1993 a 2017 para la educación secundaria en México, se usa la expresión el medio, haciendo referencia a que es determinante en la enseñanza de esta asignatura. ¿Se acuerda del uso de este concepto en dichos documentos de la SEP? ¿Cómo lo interpreta? [Es posible que el entrevistado no recuerde el uso de este concepto en documentos oficiales; se analizará críticamente lo que responda respecto a su concepción de el medio.]

Durante la aplicación de la entrevista al realizar la pregunta anterior, uno de los profesores se tomó unos segundos para tratar de recordar si en los planes oficiales si se había mencionado el término *el medio*, al darse su tiempo y responder, mencionó que no recordaba que dicho concepto estuviera presente en algún plan o programa de estudio. Otra docente respondió que tampoco había analizado que ese término apareciera en los documentos oficiales de la SEP. Un tercer profesor señaló que él no lo había escuchado ni leído en algún documento, añadió que si es que viene en algún programa de estudios desconoce cuál es el sentido que haya tenido dicho concepto.

Una docente mencionó que la concepción que ella tiene respecto a *el medio*, lo identificó como el lugar o el entorno del estudiante, es decir, el medio social, cultural, familiar, escolar, etc., en donde se desenvuelve el alumno; agregó que este concepto a partir

del programa de estudios de 2011 de matemáticas, lo denotó como ambientes de aprendizaje y estos eran responsabilidad de los docentes desarrollarlos, apoyados del contexto sociocultural de los estudiantes, lo cual mejoraría su práctica docente.

Como se puede notar, los docentes entrevistados no recordaron que el término *el medio* apareciera en los documentos oficiales de la SEP y, por ende, tres de ellos prefirieron no mencionar alguna conceptualización del mismo. Otra docente señaló que *el medio* era visto en un primer momento como el contexto sociocultural que tiene el estudiante. Además, agregó que a partir del programa de 2011 *el medio* se interpretó como “ambientes de aprendizaje”.

En cuanto al plan de estudios de educación básica de 2011, señalaron que un *ambiente de aprendizaje* es el “espacio donde se desarrolla la comunicación y las interacciones que posibilitan el aprendizaje. Con esta perspectiva se asume que en el ambiente de aprendizaje media la actuación del docente para construirlos y a emplearlos” (SEP 2011a, p. 28).

Así, en el programa de estudios de 2011 de matemáticas de educación secundaria se complementó lo siguiente.

[...] las variable sociales, culturales y económicas, como las cuestiones de equidad de género o de inclusión de las minorías —las capacidades diferentes y las inteligencias múltiples— deben ser atendidas con base en estrategias didácticas de contextualización de las situaciones problemática y con consideraciones profesionales sobre el contacto personal con las y los estudiantes. (SEP 2011b, p. 81)

Como se puede notar, tal y como lo señaló la docente, en cuanto a los ambientes de aprendizaje, es responsabilidad de los profesores construir las interacciones de los educandos, atendiendo la diversidad social, cultural y de género de los estudiantes. Sin embargo, un ambiente de aprendizaje dista de lo relacionado con la teoría de situaciones didácticas. Brousseau señaló que una situación didáctica es una construcción intencionada por el docente con la finalidad de hacer que el educando adquiriera un conocimiento determinado (Panizza s/f, p. 4). Además, Brousseau definía una situación didáctica de la siguiente manera.

Un conjunto de relaciones establecidas implícitamente [o] explícitamente entre un alumno o un grupo de alumnos, [determinado] medio (que comprende eventualmente instrumentos u objetos) y un sistema educativo (representado por el profesor) con la finalidad de lograr que estos alumnos se apropien de un saber constituido o en vías de constitución. (Brousseau 1986, p. 34)

Sin embargo, esta contextualización de la teoría de situaciones didácticas dada por Brousseau no es abordada ni desarrollada explícitamente en los planes y programas de estudios de 1993, 2006, 2011 y 2017 de matemáticas de la educación secundaria en México.

Ninguno de los profesores entrevistados conocía el término *el medio*, sólo uno de ellos trató de describirlo, pero con base en su experiencia docente (como un contexto sociocultural del estudiante) y no a partir de lo que los documentos oficiales señalan. Por lo anterior, las respuestas brindadas por los docentes entrevistados no fue la esperada. Sin

embargo, era necesario plantearla, ya que este concepto se menciona de una u otra forma en los documentos oficiales.

Se requiere que la Secretaría de Educación Pública de México en conjunto con las personas que elaboran los planes y programas de estudios de matemáticas que rigen la educación secundaria, señalen y describan cuál es el sustento teórico que válida la metodología didáctica de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Por otra parte, otra vía de apoyo para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas propuesta en los programas de estudios de 1993 a 2017 en México, y de forma explícita en los programas de 2011 y 2017 es el *trabajo colaborativo*. En el caso de 2011, se señaló que el estudiante muestre disposición para el estudio de las matemáticas, así como el trabajo autónomo y colaborativo (SEP 2011b, p. 13). En el programa de 2017, el *trabajo colaborativo* es el vínculo apropiado para la resolución de problemas y para que el educando desarrolle habilidades comunicativas (SEP 2017, p. 163). Así, fue indispensable identificar en los docentes entrevistados cuán relevante fue el trabajo colaborativo en su práctica docente; y si su respuesta era afirmativa, preguntarles cómo lo desarrollaban en el salón de clases con los estudiantes.

Pregunta 4: *¿Qué relevancia tiene para usted el trabajo colaborativo de sus estudiantes para que ellos aprendan? [En caso de que el entrevistado indique en su respuesta que sí sabe qué es el trabajo colaborativo de sus alumnos, se pedirá que plantee un ejemplo de su práctica educativa de cómo lo utiliza.]*

Al obtener las respuestas de los docentes entrevistados, todos consideraron que el trabajo colaborativo es muy relevante dentro de su práctica docente. Hicieron los siguientes comentarios al respecto.

Un docente mencionó que el trabajo colaborativo lo pone en primer lugar dentro de sus estrategias que utiliza dentro del aula, puesto que cuando él explica algo, no todos los estudiantes logran comprender lo que él les quiere transmitir. Sin embargo, añadió que al trabajar entre dos o más compañeros, comienza la socialización de sus saberes, la comunicación; y que esto beneficia, ya que los estudiantes utilizan un mismo lenguaje, el diálogo mejora y esto, desde la perspectiva del profesor, permite que los alumnos desarrollen conocimientos apoyándose unos con otros.

Otro docente afirmó que el trabajo colaborativo es relevante, ya que la enseñanza no es solo responsabilidad del profesor sino entre los estudiantes; él mencionó que recurre al trabajo colaborativo apoyándose de alumnos con un liderazgo dentro de la asignatura de matemáticas, hace que sus educandos trabajen en conjunto y aborden la resolución de algún problema, compartan procedimientos y realicen distintas formas de resolverlo, así entre ellos, evalúan sus procedimientos y seleccionan el más eficaz.

Dos profesoras consideraron que es muy importante el trabajo colaborativo en el aula; sin embargo, coincidieron en que en algunos temas es complicado lograr que los alumnos lo lleven a cabo, ya que para algunos contenidos no es viable. Uno de estos docentes agregó dos comentarios: el primero es que cada vez más en los programas de estudios es evidente y explícita la indicación de que se aborde el trabajo colaborativo entre los estudiantes; y segundo, al trabajar recurrentemente con esta estrategia hace que los alumnos se vuelvan dependientes de otro compañero, es decir, le delegan la responsabilidad de la actividad y ya no se involucran en el desarrollo de la misma

Como base en lo anterior, se tiene que los docentes entrevistados consideraron indispensable el trabajo colaborativo en el proceso de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas entre los estudiantes; además, que la sociabilización, la comunicación, el liderazgo, compartir procedimientos y evaluarlos, entre otros, los estudiantes mejoran sus procesos de aprendizaje. Sin embargo, algunos docentes señalaron que el trabajo colaborativo no es viable para todos los contenidos matemáticos, y el recurrir a él constantemente ocasionaría una dependencia del otro y por ende no generará algún tipo de aprendizaje.

Como ya se analizó en el capítulo IV, los estudiantes tendrán que recurrir a sus conocimientos previos para el abordaje en la resolución de problemas; por lo cual se da relevancia al *aprendizaje significativo*, mencionado en algunos de los documentos oficiales de la SEP referidos en esta investigación. Por ejemplo, en el libro para el maestro de Matemáticas de 2001 se señaló que el *aprendizaje significativo* no se redujera a la memorización de hechos definiciones y teoremas, se trató de que las explicaciones de los docentes no se deslindaran de los saberes previos de los estudiantes; donde el profesor enriquezca los hallazgos de los educandos; además, se promoviera el interés por el estudio de las matemáticas y se logaran *aprendizajes significativos* mediante situaciones interesantes que implicaran retos y así lograr aprendizajes (Alarcón *et al.* 2001, p. 16). Sin embargo, en el programa de estudios de matemáticas de 1993 no hacen mención de dicha teoría.

En el programa de estudios de 2006 se trató de que la escuela generara aprendizajes significativos, es decir, que no solo el docente plantee problemas interesantes que le generen al educando la reflexión, sino que además el profesorado compartiese sus experiencias, le permitiera mejorar permanentemente su trabajo (SEP 2006b, p. 13). En el

programa de 2017 se señala que se debe plantear problemas que les resulten significativos y que les representen un reto a los educandos (SEP 2017, p.163).

Por lo anterior, se preguntó a los docentes entrevistados la interpretación que ellos le han asignado al *aprendizaje significativo* dentro de su práctica como docentes de matemáticas; además, se les cuestionó si recuerdan en qué documento oficial de la SEP se menciona.

Pregunta 5: *¿Cómo ha interpretado el concepto de aprendizaje significativo?*

[Adicionalmente se planteará la pregunta. “¿Recuerda en qué documento de la SEP se menciona?” Si contesta afirmativamente, se le pedirá que indique en qué documento(s).]

Un docente mencionó que desde su perspectiva no concibe la enseñanza de las matemáticas sin recurrir a los conocimientos previos de los educandos; agregó, que un aprendizaje significativo tendrá relevancia cuando el alumno lo puede utilizar en su contexto, es decir, en su vida cotidiana. Señaló un ejemplo: que para poder enseñar multiplicaciones será indispensable que los estudiantes dominen las propiedades de las adiciones; lo que le permitirá acceder a un nuevo conocimiento cada vez más sofisticado.

Dos docentes interpretan que el aprendizaje significativo tiene su razón de ser a partir de que lo aplican en su vida cotidiana; uno de ellos añadió que este conocimiento no se les olvida. Sin embargo, una de las problemáticas que mencionó uno de estos docentes, es que algunas veces a los estudiantes les cuesta mucho trabajo recurrir a sus conocimientos previos, a pesar de haberlos abordado con algún par de días de anterioridad; agregó, que lo

anterior ocurre por dos razones adicionales; la primera, por falta de interés de los estudiantes y, segunda, por la falta de la planificación de los profesores.

Un cuarto docente mencionó que en los programas de estudios de 1993 y de 2006 de matemáticas de educación secundaria se abordaban los aprendizajes significativos, y que en los programas de estudios de 2011 y 2017 se cambió el nombre de los aprendizajes esperados. Esta interpretación del profesor no es correcta, pues ambos términos representan acciones educativas distintas: los aprendizajes esperados “señalan de manera sintética, los conocimientos y las habilidades que todos los alumnos deben alcanzar como resultado del estudio de varios contenidos, incluidos o no en el bloque en cuestión” (SEP 2011a, p. 26); en cambio, el aprendizaje significativo, de acuerdo con Ausubel (1976), quien aprende relaciona de manera sustancial la información con sus conocimientos y experiencias previas, se requiere interés y disposición de los estudiantes y para aprender significativamente y que el profesor intervenga en esa dirección. Si se logra un aprendizaje significativo, se trasciende las prácticas de la repetición y la memorización y se logra construir significados, dar sentido a lo aprendido, y entender su ámbito de aplicación y relevancia en situaciones académicas y cotidianas (Díaz Barriga 2003, p. 6).

A pesar de que los docentes refieren que el aprendizaje significativo tiene sentido cuando es útil para la vida cotidiana, esta concepción es limitada, pues ellos consideran únicamente el entorno y no que los educandos construyan significados con base en sus conocimientos previos; además de darle sentido en un contexto escolar y de la vida cotidiana.

Papel del docente

Los docentes entrevistados mencionaron algunos de los cambios que han realizado en el desempeño de su papel en la práctica docente con base en los programas de estudio de matemáticas de la educación secundaria en México de 1993 a 2017 —siendo éste el programa vigente—. Tal información se obtuvo planteándoles inicialmente la siguiente pregunta.

Pregunta 6: Durante los periodos en que estuvieron vigentes los planes y programas de estudio de matemáticas de 1993, 2006, 2011 y 2017 de la educación secundaria en México, ¿Realizó cambios en su práctica docente? [Si la respuesta es negativa, se preguntará “¿Por qué?” En caso afirmativo, se le pedirá que dé ejemplos.]

Cabe señalar que las aportaciones de algunos de los docentes entrevistados partieron de la generalidad: no mencionaron los cambios que realizaron de un programa a otro, sino de aquellos que realizaron desde el programa de 1993 al de 2017 en su práctica docente, considerando algunos ejemplos que a continuación se describen.

Un docente señaló que en los programas de estudios de 1993 a 2017 se ha mencionado que la función del docente ya no es la de ser protagonista de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, sino que en estos documentos oficiales de la SEP se describe al docente como guía y acompañante que propone actividades creativas, innovadoras, que despierten en los estudiantes el interés por el estudio de las matemáticas. Agregó que uno de los cambios más relevantes en su práctica docente fue la incorporación del uso de las tecnologías como parte de los recursos didácticos (y no sólo el libro de texto). Mencionó que en el programa de estudios de 1993 se recurría principalmente a la utilización del libro

de texto, y que en cambio en los programas de 2006 y de 2017 se fomentó la utilización de la tecnología; por ejemplo: la calculadora científica y graficadora, la computadora con distintos *software* educativos (Geogebra, Cabri, etc.), entre otros. Puso énfasis en que a pesar de que en algunos casos hubo actualización docente por parte de la autoridad educativa, las escuelas no estuvieron dotadas de insumos que permitieran ver consolidados los aprendizajes de los alumnos.

Por su parte, otro de los docentes mencionó que uno de los principales cambios que realizó consistió en adaptar las orientaciones didácticas que se pusieron en marcha a partir del programa de estudios de 2006, ya que se inició a trabajar con los ejes temáticos; además, se le dio mayor apogeo a la resolución de problemas apoyado con el desarrollo de las competencias matemáticas; sin embargo, el profesor agregó que le fue complejo adecuarse a las orientaciones didácticas —lo anterior, puede tener mayor relevancia con el hallazgo mencionado en el capítulo IV de esta tesis, donde se menciona que el trabajo de resolución de problemas se redactó como una problemática, es decir, como aquellas complicaciones que enfrentará el docente al llevar a cabo la metodología de resolución de problemas (Véase capítulo IV, pp. 84-86)—, como se hace mención en el programa de 2006, al docente le costó trabajo desprenderse de las formas de enseñar con lo que realizaba en el programa de 1993, es decir, trabajar por áreas de conocimientos y no por ejes temáticos.

Otro docente mencionó que una de las transiciones más relevantes fue la implementación del constructivismo y el trabajo colaborativo, ya que, desde su perspectiva, el programa que antecedió al de 1993 (el programa que estuvo vigente desde 1975), el protagonista era el docente y el alumno era un ser pasivo del acto educativo. Añadió que su función como profesor se encaminó a seleccionar problemas para que los alumnos

aprendieran matemáticas, la organización y la coordinación en el salón de clases; asimismo, atender las necesidades de los estudiantes.

El cuarto docente entrevistado mencionó que a partir de lo señalado en los programas de estudios de 1993 al de 2017, el profesor es un guía, es quien estructura las situaciones para generar conocimientos en los estudiantes; asimismo, dijo que el docente es el responsable de promover las actividades que sean de interés para el alumnado y significativas; también, señaló que del programa de 1993 al de 2006, los documentos oficiales fueron más precisos en la forma de que los docentes llevaran a la práctica la enseñanza de las matemáticas impactando en los aprendizajes de los educandos. Al igual que el docente anterior, mencionó que a partir de 2006 el trabajo colaborativo fue pieza fundamental en la enseñanza de la asignatura. Para el programa de 2011, destacó la transición de pasar de *contenidos y habilidades* a los *aprendizajes esperados*, y que éstos se lograban no sólo en un bloque sino en más de uno. Por último, señaló que en el programa de 2017, el trabajo docente retoma en gran medida las acciones de los anteriores programas, y en este último, agregó que las actividades que se propongan deben atender la diversidad de respuestas que aporten los estudiantes.

Así, se nota que los docentes entrevistados reconocen la mayoría de las funciones de su práctica docente; hacen mención de algunas de las dificultades de las transiciones de un programa a otro. De acuerdo con lo que respondieron los cuatro docentes entrevistados, se llega a las siguientes reflexiones.

- Concuerdan en que su función no es la de transmitir conocimientos, sino la de acompañar, ser guía de los estudiantes en sus procesos de aprendizaje.

- Reconocen que la utilización de los recursos didácticos son herramientas que facilitan los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Sin embargo, la falta de infraestructura en las escuelas y la escasa actualización de algunos docentes, perjudica la diversidad de recursos y, por ende, los procesos de aprendizaje de los estudiantes.
- Algunos docentes señalaron que tuvieron dificultades en las orientaciones didácticas del programa de estudios de 1993 al de 2006, ya que estaban acostumbrados a las áreas de conocimiento y no al trabajo con los ejes temáticos. Aunado a ello, en el programa de 2006 se señaló que la metodología didáctica de resolución de problemas es abordada como una problemática de difícil alcance. Posteriormente, en el programa de 2011, se abordan las mismas ideas, pero ahora redactadas desde una mirada de desafío, que motiva al docente a superar la idea de que este nuevo paradigma es complejo de desarrollar con los estudiantes.
- Los docentes desconocen lo que implica el término el “medio” en los documentos oficiales de la SEP.
- Mencionaron que el constructivismo y el trabajo colaborativo como dos de los principales cambios de su práctica docente a partir del programa de 1993. (Vale la pena recordar que, como se mencionó previamente, algunos contenidos son viables y otros no en el manejo del constructivismo y el trabajo colaborativo.)

Cada uno de los argumentos dados por los docentes no difieren de lo señalado en los programas de estudios de 1993 al de 2017, independientemente de que en realidad en su práctica docente logren lo indicado en dichos programas. Seguirá siendo relevante que las personas que elaboren los planes y programas de estudios consideren diversos factores que impactan en la práctica docente, tales como: contextos socioculturales de las escuelas,

niveles socioeconómicos de los estudiantes, formación, capacitación y actualización de los docentes, entre otros, y no sólo los relacionados al quehacer dentro de las aulas.

Papel del alumno

Los docentes entrevistados mencionaron algunos de los elementos a los que recurrieron estudiantes en sus procesos de aprendizaje en el estudio de las matemáticas en la educación secundaria en México, desde los planes y programas de estudios de 1993 al de 2017. Dicha información se generó al plantearles la siguiente pregunta.

Pregunta 7: De acuerdo con su experiencia, ¿qué papel han desempeñado los alumnos en sus propios procesos de aprendizaje con cada uno de los planes y programas de estudio de 1993, 2006, 2011 y 2017 de matemáticas en la educación secundaria en México?

Es importante mencionar que primero se señalarán las coincidencias en los argumentos dados por los docentes entrevistados, referente al papel que desempeña el alumno en sus procesos de aprendizaje y, posteriormente se indicarán algunos testimonios particulares dados por los profesores.

Los cuatro docentes entrevistados, según su percepción, señalaron que desde el programa de estudios de 1993 hasta el de 2017 los estudiantes han recurrido a la memorización de conceptos, de los procedimientos, de los algoritmos, etc., a medida que los utilizan para la resolución de problemas, y no como herramientas fundamentales en sus procesos de aprendizaje. Sin embargo, una docente agregó que a pesar de que lo anterior se

estipula en los documentos oficiales de la SEP, muchas veces dista de lo que se realiza en la práctica dentro del aula, ya que, desde su perspectiva, algunas veces los estudiantes piensan que el realizar las actividades de matemáticas es sólo reproducir lo que ya se abordó previo a la clase, y les dificulta vincular fórmulas, procedimientos o conceptos al momento de enfrentarse a una situación problemática.

Otro de los argumentos donde han coincidido los docentes es que consideran de suma importancia que los estudiantes recurran a sus conocimientos previos, puesto que, tal y como lo señaló uno de los profesores, lo que el educando ya sabe le funcione como un antecedente y será la base para un nuevo contenido matemático.

Otra de las aportaciones en donde concordaron los profesores entrevistados es que el papel que desempeña el alumno es el de protagonista en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, y como lo mencionaron en el apartado anterior, la función del profesorado es de guía en el acto educativo.

Particularmente, uno de los docentes comentó que en los programas de estudios de 1993 a 2017 el estudiante debe resolver problemas y que el docente debe elaborarlos con base en la vida cotidiana del educando; sin embargo, en el programa de estudios de 2017 se menciona que la resolución de problemas debe provenir de diferentes contextos, ya sean de la vida cotidiana, de la ciencia o de las propias matemáticas (SEP 2017, p. 158). Por otra parte, mencionó que sus estudiantes han utilizado diferentes procesos para la resolución de problemas, tales como recurrir a sus conocimientos previos (ya señalado con anterioridad), comprender que se requiere para resolver el problema, discriminar información (lo que el docente se refirió es que el alumno seleccione que contenidos son viables o no para la resolución de algún problema), apoyarse de algún tipo de recurso y validar sus procedimientos.

Otra docente señaló que, de acuerdo con el programa de estudios de 1993, los procesos de aprendizaje de sus alumnos estaban encaminados a la memorización; agregó que si los estudiantes recurrían a la memorización como la principal estrategia de aprendizaje, se debía en gran medida a que los docentes no mostraban disposición a modificar sus estrategias de enseñanza, muy arraigadas al programa de 1975. La profesora manifestó que la implementación de las competencias matemáticas en los programas de estudios de 2006 y 2011 fueron de mucha utilidad en los procesos de aprendizaje de los educandos, puesto que los estudiantes utilizaban diferentes procedimientos para resolver problemas, generaban preguntas, tenían mayor comunicación y con apoyo de sus compañeros validaban sus procedimientos. Finalizó señalando que, en el programa de 2017, el alumno gestiona sus propios procesos de aprendizaje y tiene el gusto por aprender matemáticas y no el temor arraigado de que el estudio de las matemáticas es complejo.

Otra docente indicó que, a partir del programa de 1993 al actual, se ha buscado que los alumnos se conviertan en seres activos de sus procesos de aprendizaje; además, expresó que la metodología de resolución de problemas permitió que los estudiantes fueran más autónomos en la adquisición de saberes matemáticos. Por otra parte, señaló que la implementación de recursos tecnológicos indicados en los documentos oficiales de la SEP —específicamente la calculadora—, desde su perspectiva, los estudiantes disminuyen su nivel de razonamiento.

El último docente entrevistado indicó que es indispensable el proceso de enseñanza del docente, ya que éste determina los procesos de aprendizaje de los estudiantes; asimismo, añadió que uno de los retos más relevantes de su práctica docente es encaminar a los estudiantes a que construyan sus conocimientos de forma autónoma. Concluyó que la implementación de competencias matemáticas abordadas en los programas de estudios de

matemáticas de 2006 y de 2011 contribuyeron al desarrollo de aprendizajes matemáticos de los alumnos.

En síntesis, los docentes entrevistados señalaron de forma común que los alumnos son el centro del proceso educativo, ya que en los programas de estudios de 1993 a 2017 el profesorado asume un nuevo papel como guía y acompañante en los procesos de aprendizaje de los educandos; asimismo, reconocen que para el aprendizaje de las matemáticas es fundamental que los estudiantes relacionen los conocimientos previos con el nuevo conocimiento que deben aprender; por otra parte, dan razón de la importancia de la utilización de procedimientos, algoritmos y la memorización en la medida que los educandos los utilicen como recurso de apoyo para la resolución de problemas.

Los docentes reconocen como favorable la implementación de las *competencias matemáticas* señaladas de forma explícita en los programas de estudios de matemáticas de 2006 y de 2011, ya que desde su perspectiva les permitió introducir a los educandos en la metodología de resolución de problemas, lo que les permitió en el desarrollo de la comunicación, la argumentación, la selección de información, manejar técnicas y validar sus resultados en sus procesos de aprendizaje de las matemáticas.

Por su parte, otros docentes consideran que la implementación de la metodología didáctica de resolución de problemas desde 1993 a 2017 propicia que los educandos sean seres activos y autónomos en sus procesos de aprendizaje; sin embargo, han señalado algunas dificultades, ya que algunas veces la condición del entorno escolar, las necesidades o la poca importancia que le asignan los alumnos en el aprendizaje de las matemáticas, obstaculiza el desarrollo de la metodología didáctica de resolución de problemas.

Como se puede observar, los profesores entrevistados han identificado características de los procesos de aprendizaje de los estudiantes propuestos en los cuatro

programas de estudios de matemáticas abordados en esta investigación; además, las respuestas de los entrevistados se basan en su experiencia, y están sustentadas en sus conocimientos, análisis, lecturas e interpretaciones de los documentos oficiales de la SEP; asimismo, se observa la necesidad que mostraron los docentes en tener información más explícita sobre qué se espera de los profesores en la puesta en práctica de los planes y programas; es decir, las personas que elaboran y redactan dichos documentos deben ser más claros en cuanto a lo que deben hacer los docentes para fortalecer el aprendizaje de los alumnos.

Cabe señalar que los docentes entrevistados no constituyen una muestra, es decir, son docentes específicos: conocen y han puesto en práctica los cuatro programas de estudios analizados, lo que les permite recordar las diversas situaciones a las que se han enfrentado en su quehacer docente. Es notable su conocimiento de los diferentes elementos que conforman el enfoque didáctico de la asignatura de matemáticas, los cuales han desarrollado en los cuatro programas de estudios, lo que permite validar los relatos de cómo los han implementado.

La perspectiva de la asignatura

El conocer cuáles han sido los cambios que los docentes entrevistados consideraron más importantes —argumentos basados en sus experiencias— en la asignatura de matemáticas en las transiciones de los programas de estudios de 1993 al de 2017 de la educación secundaria en México, aportó algunas características que no se habían abordado en los cuestionamientos anteriores y en otros casos se agregaron algunos comentarios. Para conocer lo anterior, se les planteó la siguiente pregunta.

Pregunta 8: *¿Cuáles son los cambios que considera más importantes de la asignatura de Matemáticas en la educación secundaria en México en la transición de uno a otro en los planes y programas de estudio de 1993, 2006, 2011 y 2017?*

Dentro de los argumentos elaborados por los profesores entrevistados, destacan algunas de las características que conforman el enfoque didáctico, tales como la metodología didáctica, el contenido de la asignatura, el papel que desempeña tanto el docente como el estudiante; asimismo, las distintas formas que han abordado el estudio de las matemáticas en este nivel escolar.

Tres docentes señalaron a la metodología didáctica de resolución de problemas como un principal cambio en la acción central en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas en la educación secundaria; uno de ellos mencionó que antes (refiriéndose al programa de 1975) se enseñaban primero los contenidos de la asignatura y posteriormente se abordaban la solución de problemas; es decir, se mecanizaba el procedimiento y ya sólo se aplicaba en algunos problemas; otro de estos docentes mencionó que el constructivismo le resultó innovador, la forma del cómo el estudiante recuperaba sus conocimientos previos y con ellos, reconstruía el nuevo contenido. Nótese que una profesora trabajó incluso con el programa de 1975; cabe señalar además que los cuatro entrevistados estudiaron la educación secundaria bajo este programa.

Cuando se les cuestionó sobre otros cambios importantes, señalaron nuevamente algunos de los contenidos de la asignatura; mencionaron que los temas de *lógica y conjuntos* (ya no fueron incorporados a partir del programa de 1993) y *sistemas de numeración* (no se abordan a partir del programa de estudios de 2011) eran fundamentales y la base para el aprendizaje de las matemáticas.

Por otra parte, otro profesor señaló que hay contenidos que ya no se abordaron en la transición de un programa a otro, por ejemplo: que en el caso del programa de 2011 ya no se utilizó la división de polinomios —con base en este argumento, se verificó lo que mencionó el docente y en efecto, ya no se aborda en los contenidos, ya que dice “Resolución de problemas multiplicativos que impliquen el uso de expresiones algebraicas, a *excepción* [énfasis añadido] de la división entre polinomios” (SEP 2011b, p. 40)—. Sin embargo, el aprendizaje esperado de ese mismo grado escolar e incluso señalado en esa misma página, menciona que sí se utilice la división con expresiones algebraicas “Resuelve problemas que implican efectuar multiplicaciones y *divisiones* [énfasis añadido] con expresiones algebraicas” (SEP 2011b, p. 40); esta contradicción muy probablemente generó algún tipo de incertidumbre en los docentes ya que por una parte el contenido rechazaba su abordaje y, por otra, el aprendizaje esperado lo proponía.

Otro docente mencionó que uno de los contenidos con mayor relevancia en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas es el *teorema de Pitágoras* y que ha presentado cambios de un programa de estudios a otro. Destacó que en el programa de estudios de 1993 se abordaba el tema desde segundo grado y se retomaba en tercer grado de educación secundaria; agregó que en los programas posteriores (2006, 2011 y 2017) sólo se estudiaba en tercer grado. Se revisó lo señalado por el docente en los diferentes programas de estudios, y se obtuvo lo siguiente.

- En el programa de estudios de 1993, en segundo grado se solicitaban demostraciones del teorema de Pitágoras por descomposición y equivalencias de áreas (SEP 1993, p. 45), y para tercer grado la demostración del teorema de Pitágoras por diversos métodos, el

cálculo de longitudes y distancias de un triángulo rectángulo (hipotenusa y catetos), así como distancia entre dos puntos (SEP 1993, p. 49);

- En el programa de estudios de 2006, se retomó sólo en tercer grado, y lo único que se mencionó en los conocimientos y habilidades fue “Aplicar el teorema de Pitágoras en la resolución de problemas” (SEP 2006b, p. 132), en las orientaciones didácticas sólo se mencionó que los alumnos conocieran la relación entre las áreas de los cuadrados que se forman sobre los lados de un triángulo rectángulo y logaran proponer una fórmula para representar dicha relación.
- En el programa de 2011, se hizo alusión a que los estudiantes analizaran la relación entre los cuadrados que se construyen sobre los lados de un triángulo rectángulo; así como su explicación y uso del teorema de Pitágoras (SEP 2011b, p. 45)
- En el programa de 2017 sólo se menciona que “Formula, justifica y usa el teorema de Pitágoras” (SEP 2017, p. 180).

Como se puede observar, en los programas de estudios de 1993, 2006 y 2011 fue necesario que antes de que los estudiantes realizaran cálculo de longitudes y distancias en un triángulo rectángulo, analizaran la relación entre los cuadrados que se construyen sobre sus lados; en cambio, en el programa de 2017 se espera que el alumno descubra por sus propios recursos el teorema de Pitágoras, posteriormente enseñarles este teorema como una propiedad de los triángulos rectángulos que es útil para resolver problemas (SEP 2017, p. 236).

Este mismo docente señaló que en los programas de estudios de 1993, 2006 y 2011 el tema de ecuaciones de primer grado era considerado y abordado en segundo grado de educación secundaria, lo que permitía retomarlas como contenido antecedente de sistema

de ecuaciones lineales con dos incógnitas en el mismo grado escolar. Agregó que en el programa de 2017 las ecuaciones de primer grado (lineales con una incógnita) y los sistemas de ecuaciones lineales se abordan en primer y segundo grados respectivamente, lo que desde su perspectiva genera un problema, ya que los alumnos ya no recuerdan el contenido de ecuaciones lineales y hace que el docente se atrase en sus avances programáticos.

Otra de las aportaciones de los docentes fue su señalamiento de que el papel que han desempeñado los profesores y los estudiantes es distinto, ya que los docentes asumen un rol de guía o de acompañamiento y no de protagonistas en los procesos de enseñanza y aprendizaje; a su vez, el alumno dejó de ser un ente pasivo en sus aprendizajes, puesto que se vuelve el protagonista del acto educativo.

Por otra parte, una de las docentes mencionó algunas diferencias en cuanto a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, destacando que en el programa de 1993 la finalidad de éste fue que los alumnos aprendieran contenidos matemáticos, es decir, cuestiones más abstractas; para el programa de 2006, tal y como lo señala la docente, se buscó que el alumno se desprendiera de definiciones, algoritmos, etc., y se enfocara en la resolución de problemas de su entorno; finalizó mencionando que a partir de los programas de 2011 y de 2017 ya no se abordó la asignatura como *matemáticas*, sino como *Pensamiento matemático*.

En relación con el párrafo anterior, con base a lo señalado en el programa de estudios de 1993 las matemáticas eran vistas “junto con otras ciencias y actividades del saber, un resultado de intento del hombre por comprender y explicarse el universo y las cosas que en él ocurren” (SEP 1993, p. 33); su enseñanza no consistió en la transmisión de los conocimientos sino en fomentar en el estudiante la curiosidad y actitudes positivas hacia

su estudio; asimismo, como ya se había mencionado anteriormente, aprender matemáticas por medio de la resolución de problemas.

A pesar de que en el programa de estudios de 1993 se planteó que el estudiante se desprendiera de algunas prácticas como la memorización, definiciones, algoritmos, etc., como base de sus aprendizajes; para el programa de estudios de 2006 se hizo evidente que en el estudio de las matemáticas se buscó que los estudiantes desarrollarán una forma de pensamiento, la cual les permitirá expresar matemáticamente situaciones que se presentan en diversos entornos socioculturales, recurrieran a la utilización de técnicas como medio para reconocer, plantear y resolver problemas; se señaló que el alumnado tuviera una actitud positiva hacia el estudio de esta asignatura; además, tener una actitud colaborativa y crítica con una mirada en lo social y cultural (SEP 2006b, p. 7). Como se observa, en el programa de estudios de 2006 la resolución de problemas fue la vía para que el estudiante expresara matemáticamente situaciones de su entorno, para reconocerlo, plantearlo y resolverlo.

Para los programas de estudios de 2011 y de 2017, como bien lo mencionó la docente, se introdujo el concepto de *Pensamiento matemático*; para el caso de 2011 tuvo la visión de “despertar el interés de los alumnos, desde la escuela y a edades tempranas, hasta las carreras ingenieriles, fenómeno que contribuye a la producción de conocimientos que requieren las nuevas condiciones de intercambio y competencia a nivel mundial” (SEP 2011a, p. 52) y para el caso del programa de 2017 el pensamiento matemático busca:

que los estudiantes desarrollen [una] forma de razonar tanto lógica como no convencional...y que al hacerlo aprecien el valor de ese pensamiento, lo que ha de

traducirse en actitudes y valores favorables hacia las matemáticas, su utilidad y su valor científico y cultural. (SEP 2017, p. 158)

Como se observa, en el programa de estudios de matemática de 1993 para la educación secundaria, se planteó la asignatura para aprenderla mediante la resolución de problemas; sin embargo, a partir del programa de estudios de 2006 hasta el que ahora está vigente, se buscó que el estudiante le diera sentido a las matemáticas a partir no solo de su vida diaria, sino de explicación de lo que sucede a su alrededor, además de que por medio del pensamiento matemático, el educando genere actitudes positivas hacia el estudio de las matemáticas, en lo científico, social y lo cultural.

En este capítulo V se incluyeron resultados de los análisis de las entrevistas semiestructuradas realizadas a cuatro docentes de matemáticas, que durante su práctica han desempeñado su labor teniendo como base los planes y programas de estudios de 1993, 2006, 2011 y 2017, de matemáticas. Además, en este capítulo se evidenció que los argumentos señalados por los docentes están basados en sus experiencias, y no son de carácter evaluativo por parte del investigador. En el capítulo VI se presentan conclusiones, reflexiones y recomendaciones generadas a través del análisis de los documentos oficiales de la SEP, así como de los resultados obtenidos de las entrevistas realizadas a los docentes de matemáticas.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Esta investigación estuvo dirigida a identificar los cambios que se han llevado a cabo en los enfoques didácticos de la asignatura de Matemáticas de la educación secundaria en México a partir del proceso de la Reforma Educativa de 1993 hasta la de 2017. Así, en esta investigación se revisaron y analizaron los planes y programas de estudio de matemáticas de la educación secundaria de 1993, 2006, 2011 y 2017, y el libro para el maestro de Matemáticas (Alarcón *et al.* 2001; 1.^a ed.: 1994). Con base en esta revisión se desprendieron algunas ideas generales, que se anotan a continuación.

- Un propósito central de la educación básica, a partir de la reforma educativa de 1993, fue elevar la calidad educativa. Para el caso de los planes de estudios de 2006 y 2011, no sólo se mencionó la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje, sino también otros componentes del sistema educativo, tales como: docentes, estudiantes, padres de familia o tutores, autoridades, materiales de apoyo, planes y programas de estudio, entre otros. En el plan de estudios de 2017 se señaló la mejora de la calidad y equidad en la educación.
- Para la elaboración de los planes y programas de estudios a partir de 1993 se contó con la participación de autoridades educativas locales y federales, especialistas de educación y de cada asignatura, docentes, padres de familia y organizaciones sociales; mediante congresos, foros de consulta, consultas regionales, etcétera.

- En el plan de estudios de 1993 de educación secundaria no se contó con un perfil de egreso, fue hasta los planes de estudios de 2006 y 2011 donde sí se consideró. El perfil se describió en términos de las siguientes características fundamentales: definir el tipo de persona que se deseaba formar cuando concluyera la educación básica, el desarrollo para las competencias para la vida y curriculares, y como indicador que valoraba la eficacia del proceso educativo. En el plan de estudios de 2017 se incluyó el *perfil de egreso para la educación obligatoria*, ya que en el 2012 se decretó a la educación media superior como obligatoria en el artículo. 3.º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- A partir del plan de estudios de 1993 desapareció la organización de las asignaturas por áreas (Ciencias Sociales y Ciencias Naturales) y se elaboraron programas de estudios independientes para cada asignatura (Historia, Civismo, Biología, Química, etc.). En 2011 se estableció la Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB), la cual favoreció la articulación en el diseño y desarrollo del *Plan de Estudios 2011 de Educación Básica*, para la formación de los estudiantes de preescolar, primaria y secundaria. En este plan las asignaturas se distribuyeron en *Campos de formación para la Educación Básica*: Lenguaje y comunicación, Pensamiento matemático, Exploración y comprensión del mundo natural y social, así como Desarrollo personal y para la convivencia. Para el plan de estudios de 2017, la organización de los contenidos programáticos se distribuyó en tres componentes curriculares: Campo de Formación Académica, Áreas de Desarrollo Personal y Social, y Ámbito de la Autonomía Curricular; las tres en su conjunto se denominaron *Aprendizajes Clave*.
- El libro para el maestro de matemáticas de educación secundaria de 1994 se elaboró tomando en cuenta la opinión de profesores e investigadores, con el propósito de avanzar

en el campo de la educación matemática. Este material de apoyo al docente de matemáticas tuvo una mayor amplitud en cuanto a las precisiones del cómo desarrollar las matemáticas en la educación secundaria, con base en el programa de estudios de 1993, dado que en él se desarrolla minuciosamente la metodología didáctica, el papel del alumno y del docente, y la evaluación, entre otros aspectos. En su segunda edición (2001), se amplió el capítulo referido al enfoque, en el cual al profesor se le ofrecieron mayores elementos didácticos para su práctica docente. Cabe señalar que este material ha sido referente bibliográfico para la elaboración de programas de estudios posteriores al de 1993.

En la revisión y los análisis de los planes y programas de estudios de 1993 al de 2017, se identificó que en ninguno de estos documentos oficiales de la SEP se mostró explícitamente qué es un enfoque didáctico de la asignatura de matemáticas, y mucho menos los elementos centrales que lo componen. Dada esta situación, para esta investigación se revisaron algunos otros documentos oficiales en los que sí se abordaba la conceptualización requerida. En dicha indagación se localizó el texto *Los elementos del currículo en el contexto del enfoque formativo de la evaluación* (SEP 2012), en el cual se describe qué es un enfoque didáctico. En dicho texto se mencionan los elementos centrales que conforman un enfoque didáctico —metodología didáctica, contenido de la asignatura, enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, papel del docente y del alumno, y la perspectiva de la asignatura—. Con base en esta conceptualización, se realizó un análisis comparativo en cada uno de los programas de estudios de matemáticas de la educación secundaria en México examinados para esta investigación y se encontró lo siguiente.

- *Metodología Didáctica*: La metodología didáctica que se utilizó en el programa de estudios de matemáticas de 1993, con base en su propósito central, fue utilizar las matemáticas para resolver problemas. A pesar de que la metodología didáctica de resolución de problemas siguió en los programas de estudios de 2006 y de 2011, no así la idea de aprender matemáticas al resolver problemas. En estos dos programas se planteó una idea más amplia respecto a la metodología didáctica: despertar el interés en los estudiantes hacia el estudio de la asignatura. Se les invitaba a reflexionar, así como a resolver problemas y a tener la capacidad de validar o negar algo. En el caso del programa de estudios de 2017 se retomó la idea de resolver problemas, pero abordada desde dos vertientes: la primera como meta de aprendizaje y la segunda como medio para aprender contenidos matemáticos. En los cuatro programas de estudios analizados el trabajo del docente se consideró crucial, ya que es quien debía generar situaciones didácticas que despertaran en los estudiantes el análisis, la reflexión, la búsqueda de procedimientos autónomos, la validación, la argumentación, así como el trabajo con sus compañeros.

- *Contenidos de la Asignatura*: Los contenidos de la asignatura de matemáticas del programa de estudios de 1993 se distribuyeron en áreas de conocimiento —Aritmética, Álgebra, Geometría (en tercer grado Trigonometría), Presentación y tratamiento de la información, y Nociones de probabilidad—. Los programas de estudios de 2006 y 2011 se organizaron en tres ejes temáticos —Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico; Forma, Espacio y Medida; y Manejo de la Información—. En esta investigación se constató que en estos dos programas de estudios, a pesar de tener la misma base, se omitieron algunos contenidos en la transición de uno a otro, y que algunos aprendizajes esperados se cambiaron de un grado escolar a otro e incluso de eje temático. En el programa de estudios de 2017 los contenidos se organizaron en tres ejes temáticos —

Número, Álgebra y Variación (NAV); Forma Espacio y Medida (FEM); y Análisis de Datos (AD)—. En este programa se le dio prioridad al eje temático NAV con 23 aprendizajes esperados, a FEM con 10 y AD con 8 para toda la educación secundaria. En los programas de 2006 y 2011 la distribución de los contenidos fue homogénea.

- - *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*: En cuanto a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la educación secundaria en México, a partir de 1993, se identificó que la *Teoría de situaciones Didácticas (TSD)* de Brousseau fue un referente teórico para la implementación de la metodología didáctica de resolución de problemas. Sin embargo, esta teoría no se mostró al docente de explícitamente en los programas de estudios de matemáticas de 1993 al 2017. Se infiere que sólo en los programas de estudios de 2006 y 2011 se implicó un acercamiento más claro a esta teoría, ya que se mencionó en ellos al *medio* como la situación problemática que hace pertinente el uso de herramientas matemáticas y se señala la importancia de los procesos que desarrollan los estudiantes en la construcción de nuevos conocimientos. De acuerdo con algunas investigaciones consultadas —Ávila (2016) y Block (2018)— se ratifica que la TSD fue eje para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la educación básica en México entre 1993 y 2017, así como hasta la fecha (2022). No obstante, esta incluso no aparece en los documentos oficiales de la SEP analizados para esta investigación. Por otra parte, en los programas de estudios no se expone una postura clara de teorías del aprendizaje tales como el socio-constructivismo o el aprendizaje significativo (ni siquiera de la TSD), aunque se infiere su presencia en los programas de estudios.

Con base en lo anterior, se recomienda que las autoridades educativas federales y locales, en un *proceso* de reforma educativa subsiguiente, incluyan en los nuevos

programas de estudios de matemáticas de la educación secundaria en México apartados con referencia a teorías, autores, definiciones, bibliografías, etc. orientadas a la construcción de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, para que los profesores recurran a esta información. Asimismo, que se ofrezca a los docentes de matemáticas ámbitos de formación continua que les permitan comprender los referentes teóricos y prácticos, así como fortalecer su labor docente de esta asignatura.

- *Papel del docente*: En cuanto al trabajo del profesor de matemáticas señalado en los documentos oficiales de la SEP desde el *proceso* de Reforma Educativa de 1993 al de 2017 no se ha mostrado algún cambio significativo. Desde 1993, el profesor ya no es visto como un trasmisor de conocimientos a sus alumnos, sino como quien diseña y adecua problemas, organiza actividades en clase, desarrolla la metodología de resolución de problemas, genera la reflexión y el análisis por parte de sus estudiantes. Por otra parte, en el libro para el maestro de matemáticas (Alarcón *et al.*, 2001) y en el programa de estudios de 2017, se mencionó que los *errores* de los estudiantes en sus procesos de aprendizaje de las matemáticas no se deben considerar con un carácter sancionador, sino como una oportunidad de aprendizaje y reflexión tanto para los alumnos como para los docentes.

- *El papel del alumno*: En los análisis de los programas de estudios de matemáticas realizados para esta investigación, sólo en el de 2011 y en el de 2017 el estudiante era colocado como el centro del acto educativo. En los cuatro programas de estudios se señalaba que una de las acciones que debía desempeñar el alumno consistía en partir de sus conocimientos previos para utilizarlos en la resolución de problemas, y así modificar, ampliar o generar nuevos conocimientos. Asimismo, se indicaba que los estudiantes eran

los protagonistas del proceso educativo, ya que el docente debía ser el guía entre el conocimiento y los estudiantes. En los cuatro programas de estudios la utilización de procedimientos, algoritmos, técnicas, conceptos, etc. eran validados conforme se recurría a ellos en la resolución de problemas. En los programas de estudios de 2006, 2011 y 2017 se puso énfasis en los procesos de argumentación, validación de procedimientos y resultados, la comunicación con los compañeros, así como con los docentes; también se dio énfasis al manejo de técnicas y procedimientos de forma eficaz. Por otra parte, en el programa de estudios de 2006 se consideró que el alumno, además de resolver problemas, también los planteara (produjera); esta fue una particularidad del programa, ya que los otros programas se concentraron sólo en la resolución de problemas.

En el análisis comparativo presentado brevemente en este capítulo, se observa que en cuanto a los elementos centrales que conforman los diferentes enfoques didácticos de las matemáticas de educación secundaria a partir de 1993 a 2017 se identificaron tanto diferencias como similitudes, así como algunas ideas que fueron referentes en algún programa y en otro(s) ya no fueron mencionadas.

A causa de estos hallazgos mencionados, con la finalidad de profundizar en esta investigación educativa se consideró conveniente generar otros documentos de análisis: la transcripción de entrevistas semiestructuradas a cuatro profesores de matemáticas de la educación secundaria que en su práctica docente hubiesen utilizado los cuatro programas de estudios trabajados en esta tesis. De dichas entrevistas y transcripciones sobresale lo siguiente.

En cuanto a la *metodología didáctica*, los docentes entrevistados reconocieron que a partir del programa de estudios de 1993 los procesos de enseñanza de las matemáticas

cambiaron, ya que incorporaron en su narrativa términos como *constructivismo* y *andamiaje*. Asimismo, mencionaron que desde el programa de 1993 al de 2017 la metodología didáctica de resolución de problemas se desarrolló para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Por otra parte, identifican que en los programas de 2006 y 2011 había más información explícita de esta metodología, presente también en otros documentos oficiales de la SEP. Además, reconocieron la importancia de que los estudiantes analicen, reflexionen, y recurran de sus conocimientos previos.

A pesar de que los docentes entrevistados reconocieron que la metodología didáctica de resolución de problemas se llevó a cabo desde 1993 hasta 2017, no señalaron alguna especificidad o cambio entre cada uno de ellos. Por ejemplo, en cuanto a la resolución de problemas en el programa de estudios de 1993 se mencionó que era necesario aprender matemáticas para resolver problemas. En cambio, en los programas de 2006 y de 2011, la metodología radicó en despertar el interés hacia el estudio de las matemáticas por medio de la resolución de problemas, mientras que en el de 2017 se contemplaba como meta y medio para aprender matemáticas.

Sin embargo, a pesar de que los profesores no describieron alguna diferencia concreta entre la metodología didáctica de un programa a otro, sí señalaron ideas sustanciales que le dan valor a la resolución de problemas.

Durante el desarrollo y la transcripción de las entrevistas con estos cuatro profesores, se identificó que reconocieron diferencias en los *contenidos de matemáticas* en la transición de un programa de estudios a otro; además, señalaron algunos contenidos, que, desde su punto de vista no debieron eliminarse de los programas oficiales de la educación secundaria en México.

Los profesores entrevistados mencionaron que en el programa de 1993 la distribución de los contenidos se manejó mediante áreas de conocimiento; en cambio en los de 2006, 2011 y 2017 se caracterizaron por ejes temáticos. Algunos docentes mencionaron que la organización por medio de ejes temáticos (específicamente en los programas de 2006 y de 2011) presentó dificultades en el momento de su aplicación, ya que la combinación de ejes temáticos les resultó compleja para la interacción entre uno y otro. En el caso del programa de 2017, los aprendizajes esperados se plantearon para desarrollar el eje temático completo de modo que al concluirlo se continuara con el siguiente, y así hasta cubrir todos los contenidos en el grado escolar. Uno de los docentes entrevistados planteó que esta organización le resultó muy similar a la del programa de estudios de 1993.

Los cuatros docentes mencionaron que desde el inicio del proceso de reforma educativa de 1993 ya no se incorporó el contenido de *Lógica y Conjuntos*. Además, mencionaron que la transición de un programa de estudios a otro ha dejado fuera algunos contenidos fundamentales de la educación secundaria: *Sistemas de Numeración*, *Propiedades de los números*, *Isometrías*. Reconocen que otros contenidos han cambiado de grado — mínimo común múltiplo y Máximo Común Denominador: de primer grado (1993, 2006 y 2011) a tercer grado (2017)— e incluso de nivel escolar.

Uno de los resultados del análisis de las transcripciones de las entrevistas que generó mayor inquietud al investigador, fue el relacionado con las preguntas de la *enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*. A los docentes entrevistados se les cuestionó sobre “el medio”, presente en la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau; así como sobre el trabajo colaborativo y el aprendizaje significativo. Se obtuvo lo siguiente.

- Los docentes entrevistados mostraron que desconocían a qué se refiere el término “el medio” en los programas de estudios de matemáticas de la educación secundaria en México. Tres de ellos lo dijeron explícitamente y el otro docente lo relacionó con el contexto sociocultural del estudiante; es decir, el medio social, cultural, familiar, escolar, etc., en donde se desarrolla el alumno, y lo caracterizó como un ambiente de aprendizaje.
- En cuanto al trabajo colaborativo, los docentes coincidieron en que es una pieza fundamental en el proceso de enseñanza y de aprendizaje. Destacaron que la comunicación; la sociabilización de saberes; compartir procedimientos; el análisis, la discusión y el desarrollo de la resolución de un problema entre los estudiantes mejoran sus procesos de aprendizaje. Dos profesoras agregaron que a pesar de que reconocen que el trabajo colaborativo es relevante en su quehacer docente, consideraron que en algunos contenidos de la materia es complicado su desarrollo.
- Los docentes reconocieron al aprendizaje significativo como “el medio” para recurrir a los aprendizajes previos que tiene el estudiante en determinado tema que se deba desarrollar. Además, vincularon esta teoría con la aplicación en su vida cotidiana. Sin embargo, esta concepción es limitada por parte de los profesores, ya que sólo evocaron la relación con su entorno, y no la construcción de significados con base en sus conocimientos previos y el relacionarlos en un contexto escolar y de la vida cotidiana.

Con base en lo anterior, se observa que los docentes reconocen algunas de las ideas centrales de las teorías de aprendizaje: socio-constructivismo y el aprendizaje significativo. También se infiere que muy probablemente éstas las desarrollan en su práctica docente. Sin embargo, desconocen la Teoría de Situaciones Didáctica de Brousseau. Esto resulta preocupante, ya que la elaboración de los programas de estudios de matemáticas de la

educación básica en México desde 1993 están inspirados en desarrollar los propósitos de esta teoría (véase: Block 2018). Es decir, si el docente no conoce o no ha llevado a cabo esta propuesta didáctica para la enseñanza de las matemáticas, será complejo cumplir los propósitos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la educación secundaria. Por tanto, se recomienda que las autoridades educativas elaboren un programa de formación continua dirigido a profesores de matemáticas que les permitan conocer las bases teóricas de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y que colaboren en el mejoramiento de su práctica docente.

En cuanto a la pregunta sobre el *papel del docente*, los argumentos proporcionados por los profesores no distaron de lo establecido en los programas de estudios de matemáticas de 1993 al de 2017. Los docentes mencionaron que su función ya no es la de transmisión de conocimientos, sino que son guías de los alumnos en sus procesos de aprendizaje. Además, reconocieron que son quienes elaboran y diseñan situaciones problemáticas; organizan actividades, evalúan el trabajo de los alumnos, así como el propio.

En cuanto a la pregunta planteada sobre el *papel del alumno* en el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje, uno de los hallazgos identificados fue que los profesores señalaron que la utilización de procedimientos, la memorización, el uso de conceptos y técnicas son sólo un medio de apoyo para la enseñanza de las matemáticas y no el centro de las estrategias de enseñanza de esta asignatura. Sin embargo, también consideraron que es un reto desprenderse de estas ideas de enseñanza. Uno de los argumentos mencionados en las entrevistas fue la relevancia dada a recurrir a los conocimientos previos de los estudiantes para el desarrollo de los contenidos. Por otra parte, los docentes entrevistados consideraron que la implementación de las competencias

matemáticas señaladas en los programas de estudios de 2006 y 2011 permitió que los alumnos comprendieran el propósito de la metodología de resolución de problemas.

En la pregunta sobre *la perspectiva de la asignatura*, se indagó sobre los cambios más importantes de la asignatura de matemáticas en la educación secundaria en México en la transición de un programa de estudio a otro, de 1993 al de 2017. Se obtuvo lo siguiente. Uno de los cambios centrales en los procesos de enseñanza y de aprendizaje desde 1993 ha sido la metodología didáctica de resolución de problemas; cambio en la implementación de algunos contenidos —división de expresiones algebraicas y el teorema de Pitágoras—, y reconocieron el cambio de la idea de *Matemáticas* que se mostró en los programas de 1993 y 2006, a la de *Pensamiento Matemático*.

A lo largo de esta investigación se puso en evidencia que el enfoque didáctico de matemáticas de la educación secundaria en México desde el proceso de Reforma de 1993 a la de 2017 ha presentado cambios en los elementos centrales que lo conforman. Esta aseveración se basa en la revisión y análisis de los documentos oficiales de la Secretaría de Educación Pública —planes y programas de estudios de matemáticas de la educación secundaria y el libro para el maestro de matemáticas (Alarcón *et al.* 2001)— que se han tratado en esta tesis.

Por otra parte, en el análisis de la entrevista semiestructurada se puso de manifiesto que los docentes conocen algunos de los elementos centrales que conformaron a los distintos enfoques didácticos de matemáticas desde 1993 al de 2017. En dicho análisis se puso énfasis en la interpretación y aplicación de los enfoques didácticos de matemáticas que han realizado los profesores a lo largo de su práctica docente.

Se constató que, para los elementos centrales del enfoque didáctico, el desarrollo de los *Metodología didáctica y Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas* es escaso, ya que

en los programas de estudios de matemáticas no se brinda un sustento teórico suficiente que le proporcione al profesorado referentes teóricos, documentales, bibliográficos, etc., que les permitan comprender y fortalecer su práctica. En las entrevistas semiestructuradas se evidenció que las preguntas destinadas a estos dos elementos que conforman el enfoque didáctico, los argumentos de los docentes son limitados, ya que en el caso de la metodología didáctica reconocen que es con base en la resolución de problemas, pero no sus peculiaridades presentadas en cada programa de estudios a partir de 1993; y para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas es nulo el conocimiento referente a la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau.

Como se ha insistido en esta parte de conclusiones y recomendaciones, será necesario que las autoridades educativas federales y locales, así como las personas que elaboran los planes y programas de estudios de matemáticas de la educación secundaria en México, contemplen una formación continua hacia la profesionalización de los docentes en el campo de la Educación Matemática; que contemplen un fortalecimiento en todos los rubros que contenga el enfoque didáctico.

Un hallazgo de esta investigación consiste en la identificación de que las autoridades educativas consideran al docente como un aplicador de los planes y programas de estudios y no como un profesional de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas; ya que el conocimiento didáctico se ha dejado de fortalecer desde los documentos oficiales de la SEP. Será necesario tener una formación continua, íntegra y permanente que entrelace el conocimiento didáctico con el conocimiento matemático.

EPÍLOGO

Durante la culminación de esta investigación, la Secretaría de Educación Pública dio a conocer en enero de 2022 el *Marco Curricular y Plan de estudios 2022 de la Educación Básica Mexicana* mediante un cuaderno de trabajo basado en la Nueva Escuela Mexicana. En este material —no concluido— se muestran las bases legales, filosóficas y pedagógicas que se pretende desarrollar a partir de la puesta en marcha de este nuevo programa de estudios.

La propuesta de este nuevo plan y programa de estudio tiene como base legal el artículo 3.º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión 2021). En esta nueva propuesta se coloca a los docentes como profesionales de la enseñanza y como sujetos centrales de la transformación social (SEP 2022, p. 64).

La estructura curricular que se pretende llevar a cabo para el plan de estudios de 2022 de la educación básica se fundamenta (según se declara) en la teoría psicogenética de Jean Piaget y la teoría del socio-constructivismo de Lev Vygotsky, las cuales son los fundamentos teóricos para la elaboración de este plan de estudios (SEP 2022, pp. 79-80).

Por otra parte, al igual que los planes de estudios de 2006, 2011 y de 2017, en el de 2022 se plantea un perfil de egreso al concluir la educación básica. En este sentido, se ofrece una visión integral de los aprendizajes que los estudiantes deben poseer al concluir su trayectoria formativa de toda la educación básica.

La propuesta del nuevo plan de estudios 2022 se distingue por contener siete ejes articuladores de carácter transversal para la educación básica: *Inclusión, Pensamiento Crítico, Interculturalidad Crítica, Igualdad de género, Fomento a la lectura y la escritura, Educación estética y Vida Saludable* (SEP 2022, p. 93).

Para el nuevo plan de estudios 2022 se han planteado cuatro campos formativos: *Lenguajes* —Español, Lenguas Indígenas, Lenguas Extranjeras, Lengua de Señas mexicana y Arte—; *Saberes y Pensamiento Científico* —Matemáticas, Ciencias Naturales y Tecnologías—; *Ética Naturaleza y Sociedad* — Geografía, Historia y Formación Cívica y Ética—; y *De lo Humano a lo Comunitario* —Educación Socioemocional, Vida Saludable y Educación Física—.

Como se puede observar, la asignatura de matemáticas pertenece al campo formativo de *Saberes y Pensamiento Científico*. Este campo está orientado a privilegiar el desarrollo de una actitud científica, que le permita al educando cuestionar, indagar, pensar e interpretar los fenómenos y los procesos sociales y de la naturaleza desde la perspectiva escolar. El pensamiento científico en este plan involucra la creatividad, la imaginación, la lógica, la formulación de preguntas e hipótesis, la construcción e interpretación de modelos, la comparación, la argumentación y el uso de lenguaje simbólico, entre otras formas del proceder en la ciencia escolar (SEP 2022, pp. 132-133). Se plantea que los estudiantes recurran a sus conocimientos y experiencias previas, las cuales les permitan resolver problemas de carácter, personal, familiar y escolar.

Se propone la interacción de los conocimientos matemáticos con las ciencias naturales —Biología, Física y Química— y la Tecnología; se espera que desde estas asignaturas se dé prioridad al estudio de fenómenos naturales asociados a los aspectos de

las ciencias sociales y que la vinculación de las experiencias que se retoman desde la escuela den pauta a la necesidad de dar respuesta a las problemáticas sociales.

Este programa de estudios 2022, en este primer acercamiento, no les proporciona a los docentes de matemáticas de educación secundaria algunos de los elementos centrales que conforman un enfoque didáctico, tales como la metodología didáctica, el contenido de la asignatura, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, el papel del docente, así como el del alumno (por ejemplo, se tiene interés en que se trabaje mediante proyectos con otras asignaturas).

Cuando se finalizó esta tesis, no se había mostrado alguna malla curricular que permita conocer cuáles serán los contenidos que se impartirán para la educación secundaria en la asignatura de matemáticas; sin embargo, a partir de los cuadernillos de trabajo emitidos en el mes de enero de 2022, se infiere que para el caso de las matemáticas escolares, se le proporcionen a los estudiantes herramientas para realizar operaciones básicas e interpretar y analizar información proveniente de sus contextos. Con lo anterior, se desprende que no se consideran algunas áreas de las matemáticas, no se menciona una sistematización de los contenidos; y no se hace hincapié en la argumentación y validación de resultados.

REFERENCIAS

- Alarcón B., J., E. Bonilla R., R. Nava A., T. Rojano C., R. Quintero, 2001 (2.^a ed.), *Libro para el maestro. Educación Secundaria. Matemáticas*, SEP, México.
- Ávila, A., 2016, La investigación en educación matemática en México: una Mirada a 40 años de trabajo, *Educación Matemática*, vol. 28, núm. 3, Santillana, México.
- Block, S. D., García, S., 2017, La enseñanza de las matemáticas en primaria y las reformas educativas en México, en Pérez B., O., *Reflexiones sobre la enseñanza y el aprendizaje de la historia de la educación básica*, INEE, México, pp. 66-77.
- Block, S. D., 2018, *La enseñanza de las matemáticas en la reforma curricular de 1993 en México. Algunas reflexiones 25 años después*, en Ávila, A. (coord.). Rutas de la Educación Matemática. Sociedad Mexicana de Investigación y Divulgación de la Educación Matemática. México.
- Brousseau, G., 1998, *Théorie des situations didactiques. (Didatique des mathématiques 1970-1990)*. Grenoble, France: LaPensée Sauvage Editions. (Col. Recherches en didactique des Mathematiques)
- Brousseau, G., 1999, Educación y didáctica de las matemáticas. *Educación Matemática*. Vol. 12, No. 1. pp. 5-38.

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2021, *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, México.
- Cambray N., R., 2009, Una investigación *en* la educación mediante la metodología histórica, en: J. M. Delgado R. y L. E. Primero R. (comps.), *La práctica de la investigación educativa. La construcción del objeto de estudio*, Capítulo 19, Universidad Pedagógica Nacional / Colegio de Estudios de Posgrado de la Ciudad de México, México, 2009, pp. 343–364.
- Díaz-Barriga A, F, 2003, Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista electrónica de Investigación Educativa*, Vol. 5, núm. 2, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, México.
- DOF (Diario Oficial de la Federación), 1993, *Ley General de Educación*, DOF, México.
- Fraenkel, J. R. y N. E. Wallen, 1996, *How to design and evaluate research in education*. Nueva York, McGraw-Hill. (Citado en Cambray 2009.)
- Merriam, S. B. y E. L. Simpson (1995). *A guide to research for educators and trainers of adults*, Malabar, Florida, Krieger.C. (Citado en Cambray 2009.)
- Panizza M. (s/f). *II. Conceptos básicos de la Teoría de Situaciones Didácticas*.
- Ramírez R. R., *et al.*, 2013, *La Reforma Constitucional en Materia Educativa: Alcances y Desafíos*, Senado de la República, México.
- Sánchez M., A; Molina G., A. 2021, Enfoque metodológico en la investigación histórica: cuantitativa, cualitativa y comparativa. *Debates por la Historia-Artículos*, Vol. IX, Núm. 2, Universidad Autónoma de Chihuahua, México, 2021, pp. 147-181.

- SEP (Secretaría de Educación Pública), 1993, *Plan y programas de estudios 1993. Educación básica. Secundaria*, SEP, México.
- SEP (Secretaría de Educación Pública), 2000 (2.^a ed.), *Fichero. Actividades didácticas. Matemáticas. Educación secundaria*, SEP, México.
- SEP (Secretaría de Educación Pública), 2000, *Secuencias y Organización de contenidos. Matemáticas. Educación Secundaria*, SEP, México.
- SEP (Secretaría de Educación Pública), 2001, *Programa Nacional de Educación 2001-2006*, SEP, México.
- SEP (Secretaría de Educación Pública), 2004, *Programa de Educación Preescolar 2004*, SEP, México.
- SEP (Secretaría de Educación Pública), 2006a, *Educación básica. Secundaria, Plan de Estudios 2006*, SEP, México.
- SEP (Secretaría de Educación Pública), 2006b, *Educación básica. Secundaria. Matemáticas Programas de estudio 2006*. SEP, México.
- SEP (Secretaría de Educación Pública), 2009, *Educación Básica. Primaria. Plan de estudios 2009*, SEP, México.
- SEP (Secretaría de Educación Pública), 2011a, *Plan de Estudios 2011. Educación Básica*, SEP, México.
- SEP (Secretaría de Educación Pública), 2011b, *Programa de estudio 2011. Guía para el Maestro. Educación Básica. Secundaria. Matemáticas*, SEP, México.

- SEP (Secretaría de Educación Pública), 2011c, *Programa de estudio 2011. Guía para el Maestro. Educación Básica. Primaria. Quinto Grado*, SEP, México.
- SEP (Secretaría de Educación Pública) 2012. *Los elementos del currículo en el contexto del enfoque formativo de la evaluación*. SEP, México.
- SEP (Secretaría de Educación Pública) 2014. *Desafíos matemáticos. Libro para el alumno. Quinto grado*, SEP, México.
- SEP (Secretaría de Educación Pública), 2016a, *Carta sobre los Fines de la Educación en el Siglo XXI*, SEP, México.
- SEP (Secretaría de Educación Pública), 2016b, *Modelo Educativo 2016*, SEP, México.
- SEP (Secretaría de Educación Pública), 2016c, *Propuesta Curricular para la Educación Obligatoria 2016*, SEP, México.
- SEP (Secretaría de Educación Pública), 2017, *Aprendizajes Clave para la educación integral. Matemáticas. Educación secundaria. Plan y programas de estudio, orientaciones didácticas y sugerencias de evaluación*, SEP, México.
- SEP (Secretaría de Educación Pública) 2022. *Marco Curricular y Plan de estudios 2022 de la Educación Básica Mexicana*. SEP, México.

ANEXOS

Anexo 1

Perfil de egresos de la educación obligatoria Plan de Estudios de 2017

El perfil de egreso de la educación obligatoria (educación preescolar, primaria, secundaria y media superior) está organizado en once ámbitos:

- 1.- Lenguaje y comunicación
- 2.- Pensamiento matemático
- 3.- Exploración y comprensión del mundo natural y social
- 4.- Pensamiento crítico y solución de problemas
- 5.- Habilidades socioemocionales y proyecto de vida
- 6.- Colaboración y trabajo en equipo
- 7.- Convivencia y ciudadanía
- 8.- Apreciación y expresión artísticas
- 9.- Atención al cuerpo y la salud
- 10.- Cuidado del medioambiente
- 11.- Habilidades digitales.

Anexo 2

Guía de la entrevista semiestructurada

Pregunta 1: *Con base en lo que usted conoce, recuerda o ha leído en los planes y programas de estudio de 1993, 2006, 2011 y 2017 de matemáticas en la educación secundaria en México, ¿cuáles son las recomendaciones o sugerencias que se dan en esos documentos para lograr que los alumnos aprendan matemáticas?*

[En caso de que la respuesta de los docentes sea Resolución de problemas, se les planteará la siguiente pregunta: ¿Cómo interpreta o entiende usted el término Resolución de problemas?]

Pregunta 2: *Con base en su experiencia, ¿qué diferencias ha notado en la organización de los contenidos de matemáticas en los programas de estudio de 1993, 2006, 2011 y 2017 en la educación secundaria en México? [En caso de que el entrevistado no logre indicar diferencias, se le sugerirá que se base en contenidos específicos.]*

Pregunta 3: *En los planes y programas de estudio de matemáticas de 1993 a 2017 para la educación secundaria en México, se usa la expresión el medio, haciendo referencia a que es determinante en la enseñanza de esta asignatura. ¿Se acuerda del uso de este concepto en dichos documentos de la SEP? ¿Cómo lo interpreta? [Es posible que el entrevistado no recuerde el uso de este concepto en documentos oficiales; se analizará críticamente lo que responda respecto a su concepción de el medio.]*

Pregunta 4: *¿Qué relevancia tiene para usted el trabajo colaborativo de sus estudiantes para que ellos aprendan? [En caso de que el entrevistado indique en su respuesta que sí sabe qué es el trabajo colaborativo de sus alumnos, se pedirá que plantee un ejemplo de su práctica educativa de cómo lo utiliza.]*

Pregunta 5: *¿Cómo ha interpretado el concepto de aprendizaje significativo?*

[Adicionalmente se planteará la pregunta. “¿Recuerda en qué documento de la SEP se menciona?” Si contesta afirmativamente, se le pedirá que indique en qué documento(s).]

Pregunta 6: *Durante los periodos en que estuvieron vigentes los planes y programas de estudio de matemáticas de 1993, 2006, 2011 y 2017 de la educación secundaria en México, ¿Realizó cambios en su práctica docente? [Si la respuesta es negativa, se preguntará “¿Por qué?” En caso afirmativo, se le pedirá que dé ejemplos.]*

Pregunta 7: *De acuerdo con su experiencia, ¿qué papel han desempeñado los alumnos en sus propios procesos de aprendizaje con cada uno de los planes y programas de estudio de 1993, 2006, 2011 y 2017 de matemáticas en la educación secundaria en México?*

Pregunta 8: *¿Cuáles son los cambios que considera más importantes de la asignatura de Matemáticas en la educación secundaria en México en la transición de uno a otro en los planes y programas de estudio de 1993, 2006, 2011 y 2017?*

Datos del autor de esta tesis

Juan Antonio Barrera Ángeles nació en el Estado de México el 14 de Julio de 1989. Realizó sus estudios de Licenciatura en la Escuela Normal Superior de México, donde obtuvo el título de Licenciado en Educación Secundaria con especialidad en Matemáticas. Del 1.º de febrero de 2012 al 30 de noviembre de 2018 trabajó como docente de matemáticas en la Escuela Secundaria N.º 281 “Tlacotalpan” de la Ciudad de México, en el turno vespertino; y en este mismo plantel, del 1.º de diciembre de 2018 al 30 de agosto de 2020, se desempeñó como Subdirector Académico (comisionado). De septiembre de 2020 a junio de 2022, cursó sus estudios en la Maestría en Desarrollo Educativo en la Línea de Educación Matemática de la Universidad Pedagógica Nacional, Unidad Ajusco. Actualmente, se desempeña nuevamente como docente de matemáticas en la Escuela Secundaria Diurna N.º 8 “Tomás Garrigue Masaryk” de la Ciudad de México.