



**El Programa Integral de Formación de Maestros (PIFMA)** fue creado por un equipo multidisciplinario internacional de investigadores de diferentes especialidades con probada experiencia científica y académica, con el objetivo de apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje en educación básica y media superior mediante un programa de formación docente dirigido a maestros en activo, estructurado de manera que fomente en el profesorado el desarrollo de conocimientos, habilidades, actitudes y valores, utilizando para ello herramientas de formación continua personalizada sobre la base de una plataforma educativa de aprendizaje digital que consta del diseño de dos etapas interconectadas: Capacitación Inicial (propedéutica) y Formación Continua Personalizada, subdividiéndose esta última en Fortalecimiento del Contenido Curricular con Didáctica de su Enseñanza y Formación Complementaria.

Además del Fortalecimiento del Contenido Curricular, dependiendo del área de especialización de cada docente, entre las dos etapas se desarrolla un programa de formación integral que abarca distintos ámbitos, tales como: desarrollo del pensamiento lógico matemático, razonamiento verbal y comprensión lectora, cultura científica y literaria básica, responsabilidad ética y profesional, cultura global con valoración del entorno, evaluación del aprendizaje, fundamentos de construcción del conocimiento, formación pedagógica y metodológica, tecnología educativa, sistemas de gestión del aprendizaje, orientación de la vocación de los estudiantes y canalización del talento; fomento de la innovación, la creatividad y el emprendimiento, así como orientación tutorial del estudiante (formación cívica, artística, hábitos saludables, valores y actitudes para la excelencia).

PIFMA es un "Traje a la Medida" y por ello, antes de ser aplicado, requiere un diagnóstico previo de las condiciones en que se encuentra la población de docentes a la que se aplica el programa, para lo cual se elaboran encuestas y exámenes especializados.

# Formación Docente y Calidad Educativa

Un modelo alternativo con especificaciones operativas para la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas

La calidad educativa es una frase presente en el discurso de la política pública de todas las naciones, pero la definición de la misma y cómo alcanzarla es el verdadero reto. Si bien la calidad educativa es multifactorial, consensualmente se dice que uno de los factores que más la determinan es la formación docente, de ahí la importancia de la toma de postura al respecto.

El interés de los autores de este libro se centra no tan solo en brindar una alternativa a la formación docente de educación básica (primaria y secundaria) y media superior en lo general, sino particularmente en incidir en la mejora de la calidad de la enseñanza de las matemáticas en estrecha vinculación con las necesidades de aprendizaje identificadas en los estudiantes mexicanos en las evaluaciones nacionales e internacionales de las décadas recientes. Se destaca la relevancia de la formación integral inicial y permanente del profesorado a partir de un modelo académico general de cuño propio que consta de cuatro pilares: dominio conceptual, dominio cognitivo, dominio metacognitivo y dominio de cultura de excelencia.

Este modelo de formación docente de carácter académico y psicopedagógico se ejemplifica detalladamente para el ámbito de las matemáticas considerando: dar solución a la falta de vinculación entre los perfiles de egreso del alumnado y los perfiles docentes de los distintos niveles de la educación obligatoria; retomar la importancia de los conceptos esenciales de las disciplinas que dan cimiento al conocimiento de nuestra civilización actual y dar cauce a la didáctica sin divorcio de los conceptos esenciales. De esta manera, gracias a los cuatro dominios del Modelo PIFMA que proponen los autores, es posible brindar orientación y certidumbre a la formación docente, que durante décadas se ha visto envuelta en la ambigüedad del enfoque de competencias y en el embrollo de las políticas educativas de las administraciones en turno, proporcionando así una visión en pro de la continuidad del proyecto nacional de mejora de la educación para garantizar la calidad o excelencia educativa a la que se compromete la constitución nacional con la ciudadanía.



gedisa



ANDRÉS FRAGUELA COLLAR

CARMEN PATRICIA ROSAS COLÍN

Formación Docente y Calidad Educativa  
Un modelo alternativo con especificaciones operativas para la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas

gedisa

Andrés Fraguela Collar  
Carmen Patricia Rosas Colín

# Formación Docente y Calidad Educativa

Un modelo alternativo con especificaciones operativas para la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas



**ANDRÉS FRAGUELA COLLAR** es matemático, profesor investigador de la Licenciatura y el Posgrado en Matemáticas de la Benemérita Universidad Autónoma

de Puebla-México. Recibió su doctorado en Física Matemática en la Universidad M. V. Lomonosov de Moscú y posteriormente el Doctorado de Estado en Ciencias en colaboración con el Instituto de Matemáticas Steklov de la Academia de Ciencias de Rusia. Es autor de más de 150 publicaciones científicas en Matemáticas, incluyendo 8 libros, en temas que barren aspectos tanto teóricos, de ramas del Análisis y las Ecuaciones Diferenciales, así como de la Enseñanza y el Pensamiento Matemático y de aplicaciones en diferentes ramas de la ciencia, incluyendo física, medicina, epidemiología, biología, industria petrolera y medio ambiente. Ha colaborado en 48 proyectos de investigación teórica y multidisciplinaria, ha realizado más de 200 presentaciones en congresos internacionales y es el creador del Programa Integral de Formación de Maestros (PIFMA). Es miembro del SNI y de la Academia Mexicana de Ciencias.



**CARMEN PATRICIA ROSAS COLÍN** es psicóloga, consultora educativa y asesora de proyectos de investigación en el ámbito de educación y de epistemología.

Actualmente colabora en el proyecto PIFMA en el área de didáctica y pedagogía de la enseñanza y en proyectos de investigación del Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales del IPN, relacionados con temas epistemológicos de impacto en la educación, así como en estudios sobre la enseñanza de la filosofía y la ciencia en la Facultad de Psicología de la UNAM. Obtuvo el Doctorado en Ciencias con especialidad en Matemática Educativa en la línea de cognición en el CINVESTAV y la Maestría en Ciencias en Metodología de la Ciencia en el CIECAS-IPN. Es autora de capítulos de libros y artículos científicos en educación, epistemología y cognición, formación de investigadores, enseñanza de la psicología, las ciencias y las matemáticas, así como de educación ambiental y sustentabilidad.



gedisa





Andrés Fraguela Collar

Carmen Patricia Rosas Colín

# Formación Docente y Calidad Educativa

Un modelo alternativo con especificaciones  
operativas para la enseñanza y el aprendizaje  
de las Matemáticas



# Formación Docente y Calidad Educativa

Un modelo alternativo con especificaciones  
operativas para la enseñanza y el aprendizaje  
de las Matemáticas

Andrés Fraguela Collar  
Carmen Patricia Rosas Colín

gedisa  
editorial

**CONCYTEP**  
Consejo de Ciencia  
y Tecnología del Estado  
de Puebla



**Gobierno de Puebla**  
*Hacer historia. Hacer futuro.*



**Secretaría  
de Educación**



**BUAP**

PIFMA

**ELUMEE GROUP**

Formación Docente y Calidad Educativa  
Un modelo alternativo con especificaciones operativas para la enseñanza y  
el aprendizaje de las Matemáticas

D.R. © Andrés Fraguela Collar, Carmen Patricia Rosas Colín

Diseño de cubierta: Andrés Fraguela Cuesta

Primera edición septiembre de 2022, Ciudad de México, México.

D.R. © Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla  
Privada B Poniente de la 16 de Sept. 4511  
72534, Huexotitla, Puebla  
México

Derechos reservados para todas las ediciones en castellano.

D.R. © Editorial Gedisa Mexicana, S.A.  
Tepeji No. 86, Col. Roma sur  
06760, Ciudad de México  
México.  
gedisa@gedisa-mexico.com  
www.gedisa-mexico.com

ISBN: 978-607-8866-11-3

IBIC: YQM

Queda prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio de impresión,  
en forma idéntica, extractada o modificada, en castellano o cualquier idioma.

*“Destruir cualquier nación no requiere el uso de bombas atómicas o el uso de misiles de largo alcance, sólo se requiere de un bajo nivel educativo, ignorancia de su historia y que sus estudiantes hagan trampas en los exámenes y ante cualquier barrera que se encuentren en la vida.  
–Los pacientes mueren a manos de esos médicos  
–Los edificios se derrumban a manos de esos ingenieros  
–El dinero se pierde a manos de esos economistas y contadores  
–La humanidad muere a manos de esos eruditos religiosos  
–La justicia se pierde a manos de esos jueces  
El colapso de la educación es el colapso de la nación ”*

*Autor desconocido*



## **DIRECTORIO**

---

*Gobernador Constitucional del Estado de Puebla*  
**Miguel Barbosa Huerta**

*Secretaria de G obernación del Estado de Puebla*  
**Ana Lucia Hill Mayoral**

*Secretario de Educación del Estado de Puebla*  
**Melitón Lozano Pérez**

*Presidente de la Junta de Gobierno y coordinación política*  
*H. Congreso del Estado libre y soberano de Puebla*  
**Sergio Salomón Céspedes Peregrina**

*Presidente del Tribunal Superior de Justicia del*  
*Estado de Puebla*  
**Héctor Sánchez Sánchez**

*Director general del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla*  
**Victoriano Gabriel Covarrubias Salvatori**



## AGRADECIMIENTO

---

Los autores de la presente obra agradecen profundamente a las siguientes entidades por su valioso apoyo:

Al **Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla (CONCYTEP)**, organismo público descentralizado de la Secretaría de Educación Pública de Puebla, nuestra gratitud por el soporte financiero brindado para la elaboración y publicación del presente libro en aras de contribuir a la promoción, impulso y apoyo a iniciativas serias y con fundamento sólido para la solución de necesidades en materia de educación, tanto a nivel estatal como nacional con miras a mejorar el posicionamiento internacional de la educación mexicana. Igualmente, subrayamos nuestro aprecio y reconocimiento de manera particular al Dr. Victoriano Gabriel Covarrubias Salvatori, Director General del CONCYTEP, sin cuyo apoyo moral e interés genuino por el perfeccionamiento de la educación de este país, hubiera sido imposible llevar a cabo la presente obra.

A la **Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)**, destacada institución mexicana de educación superior, se reconoce la valía del cobijo institucional que permite a sus académicos investigadores la gestación y desarrollo de ideas novedosas con el compromiso de procurar aportaciones benéficas para la sociedad en general y en lo particular para la sociedad poblana.

A la **Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y al Instituto Politécnico Nacional (IPN)**, se agradece el acceso a su acervo bibliográfico y hemerográfico para dar sustento a la argumentación de este libro, así como a la retroalimentación brindada por parte de sus académicos investigadores, respectivamente, a través del Proyecto DGAPA-PAPIIT 401222 “Enseñanza, epistemología, cognición y representaciones encarnadas” y del Proyecto SIP-20210658 “Complejidad socio-ambiental y

formación psico-sociogenética de investigadores: bases teóricas para una epistemología mesoamericana”.

A **ELUMEE Group**, iniciativa internacional que con el liderazgo corporativo del Dr. Leonid Zerkalov posibilita brindar alternativas para mejorar la calidad de la enseñanza de las matemáticas y de las ciencias naturales en distintas latitudes. Gracias por creer en el Modelo PIFMA y por contribuir al diseño de la plataforma ELUMEE-PIFMA.



## DEDICATORIA GENERAL

---

A todos los maestros y maestras del pasado, del presente y del futuro, apasionados con su profesión y con la valentía para ejercer y trastocar positivamente la vida de las personas, tanto en lo individual como en lo colectivo.

A todos los idealistas que han promovido y promueven la educación como el medio para mejorar, enriquecer y refinar la civilización humana. A todas las niñas, niños, adolescentes y jóvenes hambrientos de conocimiento y ávidos de lograr la mejor versión de sí mismos a través de su educación.

En conclusión, dedicamos esta obra a todo aquel que comparte la convicción de Fullan M.H. de que la educación es una profesión emocionalmente apasionante, profundamente ética, intelectualmente exigente y rotundamente impactante.

Andrés Fraguela Collar  
Carmen Patricia Rosas Colín





## DEDICATORIAS PERSONALES

---

A mi amada esposa y compañera de vida Cristina Lobato, por estar a mi lado a pesar de todas las dificultades apoyándome con amor y sabiduría, por poner en orden mi vida y por ser el soporte y estímulo que me permite seguir adelante para poder llevar a cabo tareas como ésta.

A cada uno de mis hijos, quienes fueron arribando a mi vida en circunstancias tan diferentes y en momentos tan distintos de mi desarrollo, conformando ahora un invaluable ramillete de diversidad en edades, estilos, personalidades e historias personales, pero todos y cada uno de ellos insustituible, enriquecedor de mi persona y siempre en mi mente y corazón; en orden cronológico ascendente: Andrés Renato, Nathalia, Stefany, Laura, Andrés y Liset. Muy en particular, a mi pequeño Andrés Renato, con más camino que recorrer que sus hermanos y en un mundo más impredecible, deseando que se convierta en un hombre pleno, capaz y bondadoso, en una sociedad donde la educación sea uno de los valores principales.

A mis padres Andrés☪ y Elidia☪, con toda mi gratitud y amor, por su dedicación y sus enseñanzas y por la educación que me brindaron a pesar de sus dificultades, en particular a mi madre, quien fue mi primera maestra y quien generó en mí el interés por aprender a aprender desde la infancia.

A mi abuelo Manuel☪ y mi tío Manolo☪, quienes siempre fueron un apoyo invaluable para que pudiera tener acceso a la educación de excelencia que tuve en mi niñez y que definió mi vida.

A mis hermanos María y Arturo quienes han compartido con alegría cada uno de mis logros y me han mostrado su apoyo en cada uno de los momentos difíciles.

Andrés Fraguela Collar

A mi hijo Santiago y a mi esposo Iván Efraín, mis amores, por su presencia, paciencia y aliento para superar los muchos obstáculos que surgieron en el día a día durante más de un año para lograr terminar la escritura de este libro. Gracias por nutrir mi vida y motivarme a seguir haciendo lo que me apasiona, a pesar de las privaciones que esto nos ha implicado como familia.

A mi hermana Gabriela María, mi mejor amiga y ángel de la guarda, sin cuyo apoyo moral, emocional y material nunca hubiera podido conseguir la concentración y coraje para enfrentar y vencer cada desafiante hoja en blanco que tuvo este libro.

Con infinita gratitud a mis padres, Gloria Emilia y Leobardo†, por todo su amor, empeño y sacrificios durante tantos años para brindarme la herencia más preciada: mi educación. Especialmente a mi mamá por su excelencia en el día a día para conformar un hogar en toda la extensión de la palabra y que ahora como madre y esposa valoro más, pues no permitió que nada me distrajera de mis estudios, desde el jardín de niños hasta mi posgrado cuidando a su nieto.

A las incansables mujeres de mi familia, Gloria Isabel, Concepción, Guadalupe, María Elena, a mis dos Ana María que con su ejemplo han iluminado mi camino, que me han impulsado y apoyado incondicionalmente durante toda mi vida, en todos sentidos, festejando conmigo todas las oportunidades educativas a las que he tenido acceso y todos los logros académicos alcanzados; muchas gracias.

Carmen Patricia Rosas Colín



## DICTAMINADORES

---

**Dra. Rosa María Torres Hernández**

Rectora Universidad Pedagógica Nacional

*Amplia formación en pedagogía y experiencia en líneas de investigación que incluyen la temática de formación docente, análisis de prácticas en instituciones escolares para la mejora de la calidad educativa y del Sistema Educativo Nacional*

**Dr. José María Sigarreta Almira**

Coordinador del Posgrado en Matemáticas/ Facultad de Matemáticas

Universidad Autónoma de Guerrero

*Especialista en Ingeniería Matemática, Matemáticas Aplicadas, Metodología de la Matemática y Educación Matemática*

**Dr. Crisólogo Dolores Flores**

Director General, Dirección de Posgrado

Universidad Autónoma de Guerrero

*Especialista en Matemática Educativa y Metodología de la Enseñanza de la Matemática*

**Mtra. Mónica Liliana Cortiglia Bosch**

Directora General de Desarrollo Humano

Universidad Popular

Autónoma del Estado de Puebla

*Experta en materia de educación, particularmente en temáticas de política educativa, educación y sociedad, la educación en la sociedad del conocimiento, educación a distancia, innovación educativa, así como de actualización y formación docente, desde educación básica hasta el posgrado.*



## DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD

---

El presente libro brinda los fundamentos y la descripción detallada del **Programa Integral para la Formación de Maestros –PIFMA–**, el cual es una iniciativa educativa de autoría original del primer autor del presente libro: Andrés Fraguela Collar y, cuenta con **registro de Indautor 03-2015-102012084600-01**.

**El PIFMA** surgió en México hace una década, pero su pertinencia no se ciñe a este país. Su objetivo es estandarizar la formación docente en concordancia con las metas del sistema educativo de cualquier nación, teniendo en consideración las condiciones locales específicas. Está diseñado de acuerdo con los diferentes niveles de educación en los que imparten clases los docentes, haciendo énfasis en la formación del profesorado de nivel básico (primaria y secundaria), así como de nivel medio superior (preuniversitario).

**Elumee Learn/PIFMA** ([www.elumee.com](http://www.elumee.com)) es una plataforma interactiva diseñada recientemente (2019) que hace posible la formación docente a nivel masivo siguiendo el Modelo PIFMA. Dicho Modelo se justifica y explica ampliamente en el presente libro, centrándose de manera particular en la formación docente en el ámbito de las Matemáticas, pero sin dejar de explicar cómo se entiende y qué abarca la formación integral del docente en el marco del Modelo PIFMA.

El trabajo de investigación bibliográfica (actualización) y de escritura, así como la publicación de esta obra en la que se plasma de manera amplia y sólida los fundamentos, así como el origen y desarrollo que ha tenido hasta la actualidad el Modelo PIFMA en vinculación con la plataforma Elumee Learn/PIFMA, se hizo posible con el apoyo financiero del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla (CONCYTEP).

No obstante, el Modelo PIFMA y la plataforma Elumee Learn/PIFMA son respectivamente, propiedad intelectual del primer autor y de Elumee LLC; mientras que, todos los conceptos desarrollados en la obra, así como el análisis realizado y los juicios de valor que en ella se expresan, son de exclusiva responsabilidad de los coautores de este libro. Finalmente se subraya que el contenido de esta obra de ninguna manera es de carácter doctrinal ni responde a ninguna ideología política, religiosa o de otro tipo.



## PRESENTACIÓN

---

El Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla (CONCYTEP), de acuerdo con su Programa Institucional 2019-2024, ha orientado en este periodo sus acciones para contribuir al fomento de la cultura científica y tecnológica integral en la región poblana y con ello coadyuvar a la mejora del bienestar general de la población a través del impulso de distintas iniciativas, entre las cuales destacan la promoción e impulso a la divulgación, capacitación, investigación e innovación en materia de humanidades, ciencia y tecnología.

En tal sentido, la obra titulada “**Formación Docente y Calidad Educativa. Un modelo alternativo con especificaciones operativas para la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas**”, es uno de los productos de la investigación científica denominada “*Fundamentos para la Formación Integral del Docente del SIGLO XXI*” que fue realizada durante el 2021 bajo el auspicio del CONCYTEP, con el propósito de contribuir al logro de sus metas.

Esta obra, sin duda alguna, ofrece una muy buena opción no tan solo para reflexionar, sino para llevar a cabo acciones concisas a favor de la formación docente del profesorado de educación básica (primaria y secundaria) y media superior, de manera original y pertinente a los retos que plantea el nuevo siglo. Por ello reconozco que puede ser de gran impacto para la educación en el Estado de Puebla y para otras regiones en este y otros países, en donde permee el interés por la capacitación y motivación de alto nivel para el desarrollo del potencial del capital humano.

Hoy más que nunca las competencias con las que cuente el capital humano de una nación derivarán en una mejora general a nivel social y económico, con mayor razón cuando se trata de la formación permanente de los profesionales de la educación. En todos los países

la educación obligatoria es la encargada de establecer la solidez de la formación de la ciudadanía, lo cual es imposible de lograr sin un profesorado que cuente con una formación de excelencia que dirija su quehacer educativo en el día a día, cumpliendo con altos estándares de calidad profesional, así como con los valores universales que dignifican al ser humano y promueven el respeto por los demás y por el entorno. Este libro destaca lo anterior y lleva de la mano por el mundo de la formación docente, ayudando a comprender con claridad el qué, por qué, para qué y cómo de dicha formación.

Por todo lo anterior, hago un reconocimiento a esta obra y recomiendo ampliamente su lectura y estudio.

**Dr. Victoriano Gabriel Covarrubias Salvatori**  
Director General del Consejo de Ciencia y Tecnología  
del Estado de Puebla



## CONTENIDO

---

Prólogos .....	37
Prefacio por parte de los autores .....	47

### PRIMERA PARTE

Justificación, antecedentes y problematización de la formación docente en matemáticas

#### Capítulo 1

Evaluación educativa, calidad educativa y problematización de la enseñanza de las matemáticas en México .....	61
1.1 La calidad educativa en vinculación con la evaluación educativa, la efectividad y el mejoramiento de la calidad de la enseñanza. ....	62
1.2 La evaluación internacional del aprendizaje en lo general y particularmente de las matemáticas: áreas de oportunidad para la enseñanza .....	70
PISA de la OCDE .....	71
Evaluación de la competencia matemática en la prueba PISA .....	76
Resultados de México en Competencia Matemática en la prueba PISA .....	80
TIMSS de la IEA .....	86
Evaluación de las matemáticas en la prueba TIMSS .....	88
1.3 La evaluación nacional del rendimiento escolar en lo general y particularmente de las matemáticas: las pruebas ENLACE, EXCALE y Planea .....	91
<i>Planea</i> : evaluación del aprendizaje en Matemáticas en Educación Básica .....	92

<i>Planea</i> en Educación Media Superior . . . . .	104
Resultados <i>Planea</i> en Matemáticas . . . . .	104
1.4 De la identificación de las áreas de oportunidad a las acciones concretas: toma de postura y reflexiones a manera de conclusión . . . . .	108
La calidad educativa y la evaluación de los aprendizajes . . . . .	108
Críticas a la evaluación internacional y nacional de los aprendizajes . . . . .	109
Falta de continuidad en las políticas educativas. . . . .	112
¿Qué hacer entonces? Nuestra toma de postura. . . . .	114
El punto de partida: el propósito de cada nivel educativo . . . . .	115
De las intenciones a las acciones: el pensamiento lógico- matemático y los contenidos esenciales como pilares de la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. . . . .	118
A manera de corolario: de la cultura de evaluación a la cultura de excelencia . . . . .	121
Referencias del Capítulo 1 . . . . .	125

## Capítulo 2

Fundamentos Contextuales, Reformas, Políticas y Modelos Educativos: Problematización de la Formación Docente del Siglo XXI . . . . .	133
2.1 Reformas y políticas educativas en torno a la economía del conocimiento . . . . .	134
El enfoque educativo por competencias: conceptualización desde las políticas educativas y una somera aproximación psicopedagógica . . . . .	139
Los modelos educativos y la formación docente en el siglo XXI desde el enfoque por competencias. . . . .	148
2.2 Modelos Educativos, perfiles de egreso y perfiles docentes: la experiencia mexicana en Educación Básica (EB) y Educación Media Superior (EMS) con énfasis en el ámbito de las matemáticas . . . . .	151

Modelo Educativo 2000-2012: oficialización del enfoque de competencias y algunas particularidades de la competencia matemática en estudiantes y docentes. . . . .	152
El llamado Nuevo Modelo Educativo 2012-2018: Aprendizajes Clave para la Educación Integral y la determinación de dimensiones, parámetros e indicadores del perfil del docente en torno a las matemáticas . . . . .	170
El Modelo Educativo de la Nueva Escuela Mexicana (NEM) 2018-2024: educación humanista, social, crítica, comunitaria e integral. . . . .	186
2.3 Conclusión: áreas de oportunidad para repensar la formación docente en el ámbito de las matemáticas . . . . .	227
Referencias del Capítulo 2 . . . . .	232

## SEGUNDA PARTE

### Propuesta Alternativa para la Formación Docente en Matemáticas

#### Capítulo 3

El Programa Integral de Formación de Maestros (PIFMA): de Programa a Modelo para la Formación Docente en General y Particularmente en el Ámbito de las Matemáticas. . . . .	245
3.1 Situación actual de la formación docente en México: acotaciones en marcos académicos institucionales y algunas lecciones internacionales . . . . .	247
Formación inicial del docente en México . . . . .	227
Formación continua del profesorado en México: instituciones u organizaciones que han contribuido en esta tarea. . . . .	249
El papel de las universidades y sociedades científicas en la formación de profesionales de la educación. . . . .	251
Formación docente a nivel internacional: lecciones de Finlandia, Singapur y Corea del Sur para México . . . . .	254
Empresas y softwares que brindan formación o apoyos a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y otros temas . . . . .	260

¿Por qué es importante la consolidación de una propuesta como PIFMA? . . . . .	264
3.2. Génesis y desarrollo del PIFMA como programa para la formación del docente de matemáticas . . . . .	265
Etapa 1: Creación y desarrollo del PIFMA como programa de capacitación y actualización del docente de matemáticas . . . . .	265
Etapa 2: Crecimiento y fortalecimiento del PIFMA . . . . .	271
3.3. Hacia un modelo general de formación docente: algunas implicaciones . . . . .	274
Los ‘modelos’ en el ámbito de la educación: algunas generalidades a manera de preámbulo . . . . .	275
Consideraciones iniciales y planteamiento del Modelo PIFMA en lo general . . . . .	289
Caracterización del Modelo PIFMA: principios y componentes . . . . .	295
Referencias del Capítulo 3 . . . . .	305

## Capítulo 4

El PIFMA-Matemáticas como Derivación del Modelo PIFMA: Fundamentos y Generalidades para la Formación del Docente en el Ámbito de las Matemáticas . . . . .	311
4.1. Caracterización general del PIFMA-Matemáticas: principios y componentes . . . . .	313
Cimientos: el constructivismo cognitivo en lo general y en particular en la educación matemática. Principios epistemológicos y educativos de nuestra propuesta . . . . .	313
Pilares de la formación docente del PIFMA-Matemáticas: consideraciones generales . . . . .	324
4.2 El dominio conceptual del PIFMA-Matemáticas: generalidades y fundamentos de los ejes temáticos y temas esenciales para la formación del docente . . . . .	325
4.3. El dominio cognitivo del PIFMA-Matemáticas: el pensamiento lógico-matemático como núcleo duro de la propuesta . . . . .	233

El pensamiento lógico-matemático desde las ciencias axiomáticas y las ciencias experimentales: una visión sobre su génesis y desarrollo . . . . .	333
Algunas definiciones psicológicas preliminares y los principios de Krutetskii . . . . .	339
El pensamiento lógico-matemático en el PIFMA-Matemáticas para la formación del docente . . . . .	343
4.4. Trabajo en curso: el dominio metacognitivo y el dominio de cultura de excelencia del PIFMA-Matemáticas . . . . .	344
El dominio metacognitivo del PIFMA-Matemáticas . . . . .	345
La creatividad matemática: entre el dominio cognitivo y el dominio metacognitivo . . . . .	347
El dominio de cultura de excelencia del PIFMA-Matemáticas . . . . .	352
4.5. Metodología didáctica del PIFMA-Matemáticas para formar al docente y para aplicar al estudiantado . . . . .	361
El aula invertida y el método de instrucción entre pares de Eric Mazur . . . . .	362
El método TBL de Robert Swartz para la educación elemental . . . . .	366
Consideraciones para una didáctica del desarrollo de la comprensión de las matemáticas en estudiantes de educación elemental . . . . .	367
El Método Singapur: una forma exitosa de enseñar matemáticas . . . . .	369
Miramientos didácticos para fomentar la creatividad matemática . . . . .	372
Otras metodologías activas y perspectivas sobre didáctica de las matemáticas . . . . .	373
Conclusión sobre la metodología didáctica . . . . .	375
Referencias del Capítulo 4 . . . . .	378

## Capítulo 5

El PIFMA-Matemáticas en la Educación Obligatoria en México: Precisando  
Dominios de Formación Docente por Nivel Educativo . . . . . 389

5.1. La educación obligatoria en México: algunos miramientos  
relevantes . . . . . 390

Sobre el propósito de la educación básica (EB)  
y la educación media superior (EMS) de acuerdo con  
la autoridad educativa vigente . . . . . 394

Nuestra toma de postura: la alfabetización matemática como  
finalidad de la educación obligatoria . . . . . 398

5.2. El PIFMA-Matemáticas para la Educación Obligatoria: ilustrando  
la formación del docente en México . . . . . 401

El dominio conceptual matemático para la formación  
docente en EB: los siete temas esenciales en Primaria  
y Secundaria . . . . . 404

El dominio conceptual matemático para la formación  
docente en EMS . . . . . 431

El dominio cognitivo: el pensamiento lógico matemático  
a desarrollar en el docente de EB y de EMS . . . . . 441

Trabajo en proceso: el dominio metacognitivo, el dominio  
de cultura de excelencia y algunas acotaciones finales sobre  
la metodología didáctica . . . . . 454

Reflexiones a manera de conclusión: retos y rutas para incidir  
en la mejora de la formación integral del docente de educación  
obligatoria . . . . . 459

Referencias del capítulo 5 . . . . . 463

## TERCERA PARTE

Especificaciones prácticas y operativas

## Capítulo 6

Hacia un Modelo Académico para la Aplicación del PIFMA-Matemáticas:  
Diplomados para la Formación del Docente en Educación Básica  
y Media Superior . . . . . 469

6.1. Programa de Formación Docente para el perfeccionamiento y actualización de la enseñanza de la matemática en Educación Básica (primaria y secundaria) . . . . .	480
Objetivos . . . . .	480
Metodología . . . . .	482
Planeación y estructura general del Programa . . . . .	495
Control y evaluación de los participantes . . . . .	498
Obligaciones y funciones del coordinador de programa . . . . .	499
Programación trimestral para cada nivel (primaria y secundaria) . . . . .	500
Resultados que se obtendrán con la impartición del Programa . . . . .	502
Continuidad del Programa . . . . .	503
6.2. Descripción de los contenidos matemáticos que conforman el Programa de Formación Docente para maestros de EB . . . . .	503
Programa de Formación Docente de nivel primaria . . . . .	504
Programa de Formación Docente de nivel secundaria con el contenido matemático detallado de las asignaturas propuestas en los módulos de los diplomados . . . . .	510
Contenido matemático de un Programa Simplificado de Formación Docente para maestros EB (primaria y secundaria) . . . . .	518
6.3. Programas de Formación Docente para el perfeccionamiento y actualización de la enseñanza de la matemática en la Educación Media Superior (EMS) . . . . .	525
Objetivos . . . . .	526
Metodología . . . . .	531
Algunas referencias que pueden utilizarse como apoyo para la impartición de los cursos . . . . .	534
6.4. Descripción de los contenidos matemáticos que conforman el Programa de Formación Docente para maestros de EMS . . . . .	537
Programa de Formación Docente para EMS con el contenido matemático detallado de las asignaturas propuestas en los módulos de los diplomados . . . . .	538

Programa Simplificado de Formación Docente para EMS . . . . .	558
Programa Básico de Formación Docente para EMS . . . . .	562
Programa Complementario de Superación Profesional en Matemáticas para EMS . . . . .	563
6.5. Propuesta de un Programa Integral de Formación Docente para maestros de EB y EMS . . . . .	565
Referencias del capítulo 6 . . . . .	574

## Capítulo 7

A Modo de Colofón: la Formación Docente de Calidad, Consideraciones, Recomendaciones y Especificaciones Operativas Finales . . . . .	583
---	-----

7.1. La eterna incongruencia entre el qué hacer y cómo hacer para mejorar la calidad educativa . . . . .	584
7.2. Un llamado a la reflexión permanente . . . . .	596
7.3. Recomendaciones y ejemplos de cómo plantear y resolver problemas interesantes para desarrollar el pensamiento lógico matemático en los estudiantes . . . . .	603
Algunos conceptos y resultados que no deben obviarse para el planteamiento y solución de ejercicios y problemas de matemáticas en la enseñanza básica y media superior . . . . .	606
¿Cómo plantear y resolver problemas? Consideraciones y recomendaciones relevantes . . . . .	609
7.4. Conclusión . . . . .	626
Referencias del Capítulo 7 . . . . .	627

## Semblanza de los autores

Dr. Andrés Fraguera Collar . . . . .	631
Dra. Carmen Patricia Rosas Colín . . . . .	637



## ÍNDICE DE TABLAS

---

### PRIMERA PARTE

Justificación, antecedentes y problematización de la Formación  
Docente en Matemáticas

#### Capítulo 1

Evaluación educativa, calidad educativa y problematización de la enseñanza de las matemáticas en México

Tabla 1.	Niveles de la escala combinada de la prueba PISA respecto a Competencia Matemática . . . . .	78
Tabla 2.	Resultados de México en la prueba PISA del 2018 en comparación con otros tres países latinoamericanos equiparables . . . . .	81
Tabla 3.	Dominios y porcentajes de la prueba TIMSS de la IEA . . . . .	89
Tabla 4.	Especificaciones de los aprendizajes medidos en el ámbito de las Matemáticas por eje temático y tema en primaria y secundaria . . .	94
Tabla 5.	Especificaciones sobre los dominios de contenido matemático de la prueba <i>Planea</i> modalidad ELSSEN . . . . .	95
Tabla 6.	Niveles de dominio cognitivo de Matemáticas de la prueba <i>Planea</i> modalidad ELSSEN . . . . .	98
Tabla 7.	Aprovechamiento por nivel en la prueba ELSSEN de <i>Planea</i> . . . . .	98
Tabla 8.	Descripción de los cuatro niveles de logro en Matemáticas de la prueba <i>Planea</i> modalidad ELSSEN . . . . .	99
Tabla 9.	Resultados comparativos en cuanto a nivel de logro en Matemáticas de la prueba <i>Planea</i> en Educación Media Superior en los años 2015 y 2016 . . . . .	107

## Capítulo 2

Fundamentos contextuales, reformas, políticas  
y modelos educativos: problematización de la formación  
docente del siglo XXI

Tabla 10. Competencias en el Marco Curricular Común del Sistema Nacional de Bachillerato, México, 2008 .....	155
Tabla 11. Competencias genéricas o claves según el llamado Acuerdo 444 de la SEP en el 2008 .....	157
Tabla 12. Competencias disciplinares de las matemáticas según el Acuerdo 444 de la SEP en el 2008 .....	159
Tabla 13. Competencias docentes en Educación Media Superior establecidas en el llamado Acuerdo 447 de la SEP en el 2008 .....	161
Tabla 14. Competencias genéricas implicadas en la formación inicial del docente de Educación Básica .....	165
Tabla 15. Aprendizajes Clave esperados en el estudiante al término de cada nivel educativo de acuerdo con el Modelo Educativo mexicano promovido inicialmente en el 2016 .....	172
Tabla 16. Comparativo de los logros esperados en el estudiantado en el ámbito del Pensamiento Matemático y el Pensamiento Crítico para la solución de problemas .....	177
Tabla 17. Parámetros e indicadores de la Dimensión 1 del perfil docente de Matemáticas de Educación Media Superior según el Modelo Educativo promovido por la SEP en el 2016 .....	182
Tabla 18. Conceptos matemáticos considerados para la Dimensión 1 del perfil docente de matemáticas de EMS en el Modelo Educativo de Aprendizajes Clave del 2016 .....	185

## SEGUNDA PARTE

Propuesta alternativa para la formación docente en Matemáticas

### Capítulo 3

El Programa Integral de Formación de Maestros (PIFMA): de programa a modelo para la formación docente en general y particularmente en el ámbito de las matemáticas

Tabla 19. Modelos de formación docente según De Lella . . . . .	283
Tabla 20. Modelos de formación permanente del profesorado . . . . .	284
Tabla 21. Modelos de formación docente según Gilles . . . . .	285
Tabla 22. Tradiciones en formación docente según Liston y Zeichner . . . . .	287

### Capítulo 4.

El PIFMA-Matemáticas como derivación del Modelo PIFMA: fundamentos y generalidades para la formación docente en el ámbito de las matemáticas

Tabla 23. Dominio Conceptual del PIFMA-Matemáticas para la formación docente de Educación Básica (primaria y secundaria) y Media Superior . . . . .	327
---	-----

### Capítulo 5

El PIFMA-Matemáticas en la Educación obligatoria en México: precisando dominios de formación por nivel educativo

Tabla 24. Especificaciones del Dominio Conceptual que abarca el Modelo PIFMA-Matemáticas para la formación del docente de Educación Primaria . . . . .	410
Tabla 25. Especificaciones del Dominio Conceptual que abarca el Modelo PIFMA-Matemáticas para la formación docente de Educación Secundaria . . . . .	422
Tabla 26. Especificaciones del Dominio Conceptual que abarca el Modelo PIFMA-Matemáticas para la formación del docente de Educación Media Superior . . . . .	432

Tabla 27. Pensamiento lógico matemático general al término de la educación obligatoria (propuesta de cuño propio) . . . . .	449
Tabla 28. Dominio Cognitivo en conjunción con el Dominio Conceptual del PIFMA-Matemáticas para la formación docente de EMS . . . . .	451

## **TERCERA PARTE**

Especificaciones prácticas y operativas

### **Capítulo 6**

Hacia un Modelo Académico para la aplicación del PIFMA-Matemáticas:  
Diplomados para la formación del docente en Educación Básica  
y Media Superior

Tabla 29. Boceto de mapa curricular para la formación docente de Primaria y Secundaria de acuerdo con el Modelo Académico del PIFMA-Matemáticas . . . . .	496
Tabla 30. Programación trimestral de la propuesta de formación docente por nivel educativo según el Modelo Académico del PIFMA-Matemáticas . . . . .	500



## ÍNDICE DE FIGURAS

---

### PRIMERA PARTE

Justificación, antecedentes y problematización de la Formación Docente en Matemáticas

#### Capítulo 2

Fundamentos contextuales, reformas, políticas y modelos educativos: problematización de la formación docente del siglo XXI

- Figura 1. Sectores económicos del siglo XXI: énfasis en la economía del conocimiento ..... 137
- Figura 2. Dimensiones del Perfil Docente de Educación Básica en el Ciclo Escolar 2017-2018 ..... 181
- Figura 3. Visión longitudinal de la aplicación del Modelo Educativo de Aprendizajes Clave para la Educación Integral (2012-2018) .... 231

### SEGUNDA PARTE

Propuesta alternativa para la formación docente en Matemáticas

#### Capítulo 3

El Programa Integral de Formación de Maestros (PIFMA): de programa a modelo para la formación docente en general y particularmente en el ámbito de las matemáticas

- Figura 4. Ubicación de la formación docente entre los distintos marcos que influyen la calidad de la enseñanza y el aprendizaje ..... 295
- Figura 5. Cimientos y pilares psicopedagógicos para un modelo general de formación docente ..... 297
- Figura 6. Interacción y balance entre dominios de formación de docente para el ámbito de las matemáticas ..... 300

Figura 7. Relación entre dominios y metodología didáctica en el Modelo PIFMA . . . . .	301
--	-----

#### **Capítulo 4.**

El PIFMA-Matemáticas como derivación del Modelo PIFMA: fundamentos y generalidades para la formación docente en el ámbito de las matemáticas

Figura 8. Dominios del MKT de Ball y colaboradores . . . . .	326
--	-----

Figura 9. Esquema del Método Singapur con base en la documentación del Ministerio de Educación de Singapur . . . . .	370
--	-----

#### **Capítulo 5**

El PIFMA-Matemáticas en la Educación Obligatoria en México: precisando dominios de formación por nivel educativo

Figura 10. Los 4 dominios de formación docente del PIFMA-Matemáticas para educación obligatoria . . . . .	403
---	-----

### **TERCERA PARTE**

Especificaciones prácticas y operativas

#### **Capítulo 6**

Hacia un Modelo Académico para la aplicación del PIFMA-Matemáticas: diplomados para la formación del docente en Educación Básica y Media Superior

Figura 11. Etapas principales del Programa de Formación Integral del Modelo PIFMA para la formación continua del profesorado sde nivel básico y media superior . . . . .	569
--	-----

Figura 12. Etapas para el establecimiento de la categorización de niveles de formación de los maestros que pueden dar paso a un Sistema Nacional Docente (SNAD) . . . . .	573
---	-----



## PRÓLOGOS

---

El libro sobre Formación Docente y su repercusión en el ámbito de las matemáticas del Dr. Andrés Fraguela Collar y de la Dra. Carmen Patricia Rosas Colín que tiene el lector en sus manos, constituye, en primer lugar, una llamada de alerta muy importante para la sociedad mexicana y para el Estado mexicano, así como para las sociedades de otros países y sus respectivos gobiernos. Es un toque de atención que nos dice que no se puede continuar descuidando el sistema educativo obligatorio y, en particular, la formación de la juventud en ciertas áreas del conocimiento como la matemática y, por ende, debe abordarse, con la debida seriedad y profundidad, la discusión de alternativas para la formación del profesorado responsable de impartir la educación obligatoria en todos los países. Las consecuencias negativas de no tomarse en serio esta problemática podrían ser desastrosas en el futuro.<sup>1</sup> Con la formación tan deficiente de la ciudadanía en los países poco desarrollados, se condena al fracaso profesional y de vida a millones de jóvenes, y se trastoca el futuro de dichas naciones.

A lo largo del libro, sobre la Formación Docente y la Calidad Educativa, los autores ejemplifican sus planteamientos a través de los resultados catastróficos del aprendizaje en matemáticas, que han tenido particularmente los estudiantes mexicanos de educación básica y media superior a lo largo de las últimas décadas, según se desprende de la información disponible, tanto nacional como internacional, de su rendimiento académico. En este sentido todos los estudios al alcance, de los cuales muchos se presentan en este libro, son muy consistentes entre sí. Lo mismo los resul-

---

(1) Ver, por ejemplo, el mensaje que envía la OECD a través de obras como el libro de Zemira Mevarech y Bracha Kramarski, de 2014, denominado *Matemáticas Críticas para las Sociedades Innovadoras*. URL: <https://www.ipn.mx/innovacion/publicaciones-digitales/matematicas-criticas-para-sociedades-innovadoras.html>

tados internacionales presentados por pruebas como PISA o la prueba TIMSS o los nacionales, derivados de las pruebas ENLACE, ESCALE Y PLANEA los cuales se abordan ampliamente por los autores en este libro, así como otros estudios parciales de investigadores mexicanos que vienen alertando sobre el problema desde hace más de veinte años. Todos nos muestran la misma tragedia, de una u otra manera.<sup>2</sup>

Junto con esta “catástrofe silenciosa”,<sup>3</sup> los autores del libro nos describen el estado de deterioro y de descuido en el que ha estado la formación de los docentes en México, en especial su formación matemática, a lo largo de muchos sexenios. Al respecto, el libro muestra, con toda lucidez, la falta de objetivos claros en la formación docente, la falta de estrategias congruentes, la falta de rigor en la formación actual, y, sobre todo, la falta de acciones conducentes a remediar las carencias en la educación inicial y continua de los maestros mexicanos. México, sus maestros y sus alumnos merecen algo mejor.

De los estudios sobre los determinantes del rendimiento académico,<sup>4</sup> que existen en la literatura científica, queda muy claro que la calidad educativa en las escuelas depende de muchos factores educativos, sociales, políticos, culturales, etcétera, que interactúan entre ellos de manera compleja. Pero también queda igualmente claro, que la calidad de los maestros es

---

(2) Ver, por ejemplo, algunos de los muchos estudios que desde el Siglo XX y principios del XXI están alertando sobre los bajos rendimientos escolares de los estudiantes mexicanos, en todos los niveles educativos, como: Schmelkes, Sylvia et al. (1997). *La Calidad en la Educación Primaria*. México: Fondo de Cultura Económica. Guevara Niebla, Gilberto (Ed.). (1991). México: ¿Un país de reprobados? Nexos, (162). Junio. México. Lastra, Eduardo F. La Calidad Educativa en las Escuelas Públicas Mexicanas, en Murillo T., F. Javier (2006). Estudios Sobre Eficacia Escolar en Iberoamerica. 15 Buenas Investigaciones. Colombia: Convenio Andrés Bello.

(3) Ver Guevara Niebla, Gilberto (Ed.). (1997). *La Catástrofe Silenciosa*. México: Fondo de Cultura Económica.

(4) Ver, por ejemplo, el meta-análisis realizado, en 2021, por Ömer Kocak, Idris Göksu y Yüksel Göktas denominado *The Factors Affecting Academic Achievement: A Systematic Review of Meta Analysis*. URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1286675.pdf> o la obra de Ömer Kocak, Idris Göksu y Yüksel Göktas Op. Cit.

un factor decisivo para mejorar la calidad del aprendizaje de los alumnos.<sup>5</sup> Resulta evidente, como se ha mencionado en múltiples ocasiones, que no puede haber calidad en el aprendizaje de los alumnos sin calidad en la formación de los docentes.<sup>6</sup> Esta vinculación se describe con claridad en el libro del Dr. Fraguela y la Dra. Rosas.

Ante lo evidente de esta vinculación causal entre calidad del profesor y calidad del aprendizaje de los alumnos, los autores desarrollan, como su tarea principal, una propuesta formativa para el mejoramiento y desarrollo del pensamiento lógico matemático de los docentes mexicanos a la que denominan Programa Integral para la Formación de Maestros (PIFMA)-Matemáticas. Así, su trabajo no se queda solo en una reflexión y en una llamada de atención, sino que pasa al desarrollo de una propuesta técnica detallada para llevar a cabo el mejoramiento del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas por parte de los docentes. La propuesta de los autores se lleva a cabo después de un análisis cuidadoso de las políticas públicas mexicanas de los últimos sexenios, de sus propuestas y modelos educativos, así como sus áreas de oportunidad. Los autores también realizan el análisis de múltiples propuestas de formación matemática que contiene la literatura científica, así como de las mejores prácticas internacionales conocidas en materia de formación docente.

La propuesta formativa del Dr. Fraguela y la Dra. Rosas nos describe, con todo detalle, no solo los contenidos que los docentes deberían dominar, en cada nivel educativo, y la estructura curricular que deberían usar, sino los procesos a través de los cuales tendrían que transitar para lograr el dominio riguroso de la disciplina matemática.

Más adelante, los autores presentan una ampliación de la propuesta efectuada previamente en el ámbito de las matemáticas y que resulta en un modelo integral de Formación Docente, como propuesta psicopedagógica, con cuatro dominios formativos, a saber:

---

(5) Ver la obra de Ömer Kocak, Idris Göksu y Yüksel Göktas; Op. Cit.

(6) Ver, por ejemplo, el documento de la OECD, del 2005, denominado Teachers Matter. URL: <https://www.oecd.org/education/school/34990905.pdf>

1. Dominio conceptual
2. Dominio cognitivo
3. Dominio metacognitivo
4. Dominio de la cultura de la excelencia

Además, el Modelo PIFMA-Matemáticas está diseñado para ser transmitido y usado a través de recursos en línea no tradicionales. Se trata de una plataforma que mediante el uso de la Inteligencia Artificial y del Big Data logra poner dicho modelo de formación docente al alcance de miles de profesores de manera simultánea y, sobre todo, de manera personalizada. Aquí cabe señalar que no se trata solamente de un modelo de formación docente dirigido al profesorado mexicano, sino que se oferta una alternativa óptima y plausible para otras naciones latinoamericanas, africanas y asiáticas en vía de desarrollo, así como para otros países en circunstancias más favorables pero que tienen la intención de seguir mejorando y optimizando sus recursos e impacto en materia de formación docente.

Antes de terminar estos breves comentarios, quisiera resaltar un punto que es muy importante. Los autores insisten, una y otra vez, como parte del concepto de cultura de la excelencia, que el proceso formativo de los docentes debe ser un proceso de estudio riguroso. Sin el rigor necesario, a lo largo de la formación, el dominio de la competencia matemática no se logra y, por lo tanto, los docentes no serán capaces de enseñar matemáticas de manera eficaz y, en consecuencia, no serán capaces de transmitir una habilidad intelectual que es importante para cualquier área del conocimiento, no tan solo la matemática.

Finalmente diremos que, para el lector atento, el libro de los doctores Fraguera y Rosas constituye un mensaje dirigido a los políticos responsables de la educación mexicana y de la educación en otras latitudes del planeta en circunstancias equivalentes. El libro presenta un programa de formación docente realizado con todo cuidado y rigurosidad científica;

ahora toca a la clase política asimilarse a la tarea, nada sencilla, de crear las condiciones políticas y económicas suficientes para que programas formativos como el que aquí se presenta se hagan realidad, en beneficio de los maestros mexicanos, de la juventud mexicana y del futuro de este país, así como el de otras latitudes.

**Dr. Eduardo Fermín Lastra y Pérez Salazar**  
Doctor en Economía de la Educación  
Universidad de Stanford, CA.  
Director de Desarrollo Educativo e Investigación  
Universidad Madero.

Abril 2022



En las páginas del libro *–Formación Docente y Calidad Educativa–* el lector encontrará un diagnóstico de la situación que guarda la educación básica y media en nuestro país y una propuesta de un programa de formación continua dirigida a las y los docentes para la enseñanza de las matemáticas en estos niveles. El análisis del diagnóstico es amplio, detallado y bien documentado. Las conclusiones son, las que nos tememos: No estamos bien. En efecto, aún con todos los problemas y críticas que pudieran tener las diferentes pruebas de evaluación, PISA, TIMSS, ENLACE, etc. muestran resultados poco satisfactorios.

Las pruebas ENLACE, muestran en los diferentes años que se aplicaron que aproximadamente la mitad de estudiantes que la presentaron se ubica en el nivel I, el nivel más bajo posible, el cual está definido en términos de lo que no pueden comprender, entender, ni hacer los estudiantes quedando muy limitado lo que saben. Solo el seis por ciento de quienes presentan la prueba se encuentra en el nivel máximo. Por otro lado, en la prueba PISA el promedio nacional está ubicado en un nivel descrito como “es capaz de desarrollar procedimientos rutinarios, acciones que sean obvias y seguirlas a partir de un estímulo”.

Difícilmente, con estos resultados se puede decir que el estado está cumpliendo con su obligación de garantizar una educación idónea como lo establece el artículo tercero constitucional. La evaluación es mucho más que una evaluación a niños y niñas, es también una evaluación a maestros y maestras y ante todo una evaluación al sistema educativo que forma tanto a la infancia y juventud de este país como al profesorado responsable de formarlos.

Son muchas los factores que contribuyen a este fracaso del sistema educativo, condiciones socioeconómicas y de violencia que viven una gran parte de las niñas niños y adolescentes, falta de reconocimiento a la labor docente, salarios bajos, conflictos sindicales, falta de continuidad de los proyectos de formación docente y curricular, cambios cada sexenio, entre otros muchos. Los autores resaltan la ausencia de un programa de formación continua a docentes.

En el presente libro encontramos la propuesta –Programa Integral de formación de Maestros–, la cual es esbozo de un modelo psicopedagógico para dar respuesta a la necesidad de una formación continua a profesores para la educación básica y media de matemáticas.

Una propuesta que se esfuerza para que las matemáticas sean significativas y que estimulen la creatividad y la imaginación. William Thurston, matemático ganador de la medalla Fields, decía que la matemática más que tratar de números, ecuaciones o algoritmos, se trataba de entender.

Hay al menos dos líneas de pensamiento que sugiere esta frase, por un lado, se enfatiza que las matemáticas son mucho más que recordar fórmulas o mecanizar algoritmos, se trata de entender relaciones, de establecer conexiones.

La segunda es que entender es la finalidad no solo de las matemáticas, es la finalidad de cualquier rama del conocimiento humano. Es por eso que las matemáticas son cruciales en la formación de niñas, niños y jóvenes, aprenden no solo matemáticas, aprenden a preguntar, a relacionar, a pensar, para entender.

La propuesta aborda los temas curriculares de los diferentes niveles: aritmética, fracciones, regla de tres, geometría algebra etc. Se presentan de manera cuidadosa y organizada para cada uno de los niveles. La profundidad con la que se trata cada uno de los temas, evidencia la seriedad y compromiso de la propuesta. Es fundamental para que los maestros cumplan de manera idónea con la enseñanza y que se apropien de los contenidos.

William Arthur Ward decía “el profesor mediocre dice, el buen profesor explica, el profesor superior demuestra y el gran profesor inspira” pero vale la pena hacer explícito lo obvio, el buen profesor explica y también dice, el profesor superior demuestra, explica y dice, y finalmente, el gran maestro, inspira, demostrando, explicando y diciendo. Para poder inspirar se necesita un profundo conocimiento del tema, un manejo que permita transitar por todas las conexiones, que permita establecer las

relaciones entre las diferentes partes de la propia matemática y del resto de las ciencias y el mundo que nos rodea.

La propuesta consiste en comenzar con un par de diplomados en línea, dirigidos a docentes de educación básica y media. Después de poco más de dos años de pandemia, cuando estamos retomando poco a poco las actividades presenciales, las actividades en línea, pueden causar un cierto rechazo. Sin embargo, debemos de aprovechar lo que aprendimos en la pandemia, todos en mayor o menor medida aprendimos una gran cantidad de nuevas herramientas. Herramientas que nos permiten comunicarnos, que nos permiten aprender y colaborar.

Dos de las características que tienen los sistemas educativos más exitosos en el mundo son, por un lado, la formación continua docente y por otro el manejo de las tecnologías. La pandemia fue una gran tragedia, muchas personas perdieron la vida, en consecuencia, muchas niños y niñas perdieron padres, madres o familiares, se perdieron muchos trabajos y en lo que a educación respecta niños, niñas y jóvenes tuvieron dos años de escuela en línea. Los daños en educación parecen un iceberg, vemos la tragedia superficial, los daños profundos emergerán en los próximos años. De las pocas cosas buenas fueron estas nuevas herramientas, tenemos que aprovecharlas.

El libro aparece en un momento coyuntural donde hay una propuesta de reforma de todo el sistema educativo nacional por parte de las autoridades.

Hace un par de años, en la primera mitad del sexenio de la presente administración se extinguió el INEE –Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación– cuya misión era aportar directrices de mejora con el fin de contribuir al cumplimiento del derecho a una educación de calidad con equidad. Se extinguió por problemas políticos y por las consecuencias laborales para los maestros por estas evaluaciones. Bastaba eliminar estas consecuencias, no las evaluaciones. En lugar de enfrentar el problema, se acaba con el instrumento que muestra el problema y da directrices de mejora. No hay peor ciego que el que no quiere ver.

En estos días se anunció un cambio profundo en el funcionamiento de la escuela, se cambian grados por fases. Seis fases que cubren desde el preescolar hasta la secundaria. Se eliminan los exámenes y no es claro como el docente evaluará los avances de las niñas, niños y adolescentes. Los detalles no están claros, pero se percibe, siguiendo la tendencia de los últimos treinta años, un nuevo adelgazamiento de los contenidos, pero sobre todo un reacomodo de los temas en ejes de “Diálogos” que deja dispersas a las matemáticas.

No es este el lugar para hacer un análisis sobre las ventajas y desventajas de esta reforma. Respecto al asunto que nos ocupa, la formación docente, basta señalar que es una reforma que se plantea ahora, en mayo, cuando se regresa de una crisis por la pandemia, para echar a andar en agosto sin la formación adecuada para los docentes responsables de llevarla a cabo. No parece una buena idea. En estas circunstancias, se aprecia aún más este libro, una propuesta honesta que, decide afrontar los problemas que claramente existen. Una propuesta seria que analiza con cuidado los detalles de los programas y además, comprometida, que apuesta por un modelo psicopedagógico donde la empatía, la solidaridad, la trascendencia individual y comunitaria, y la calidad académica no están en contraposición. Finalmente, una propuesta valiente que subraya y alerta a las autoridades sobre la necesidad de tener un programa permanente de formación docente.

**Dr. Renato Gabriel Iturriaga Acevedo**

Doctor en Matemáticas

Instituto Nacional de Matemática Pura y Aplicada (IMPA), Brasil

Presidente de la Sociedad Matemática Mexicana (período 2020-2022)

Miembro del Sistema Nacional de Investigadores de México (SNI-Nivel III)

Investigador Titular C del Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT; AC)

Mayo 2022





## PREFACIO

---

El libro que tiene usted en sus manos, estimado lector, está dedicado al tema de la educación, al significado de educar, al papel de los educadores, especialmente al de los maestros de educación básica y media superior como artífices fundamentales del proceso educativo, así como a la relevancia de su formación tanto inicial como continua para el logro de la tan preciada calidad educativa. Sabemos que el interés por este tema es compartido por un variado grupo de investigadores de gran talla a nivel nacional e internacional, así como por otros profesionales de ámbitos diversos, tanto con cobijo institucional como a título personal, todos ellos con auténtica preocupación por la mejora de la educación en México, en Latinoamérica y en otras regiones que adolecen de fuertes problemáticas educativas. Nosotros nos adscribimos a este grupo de profesionales.

La variedad de formación de origen y trayectoria profesional de todos los que estamos interesados en la educación en lo general y particularmente en la educación matemática, ha propiciado un sinnúmero de propuestas y modelos que pretenden mejorar la calidad educativa, sin que exista una manera única de concebir la problemática y, por lo tanto, una forma unánime de llegar a una solución óptima.

Cada investigador y profesional que se involucra de una u otra manera en este ámbito del saber, concibe de manera distinta lo que es el proceso educativo escolarizado, lo que se puede entender por aprendizaje y enseñanza, lo que significa calidad, cuál es el papel del docente, cuál del estudiante, qué tanto influye el contexto socio-histórico y el contexto socioeconómico y cultural inmediato de quien aprende y de quien enseña, lo que es y lo que implica la formación docente en lo general y, particularmente, cómo se concibe el estado actual y el estado ideal de lo que debería ser la formación docente en matemáticas.

Es fácil suponer entonces, al existir tantas perspectivas, que cualquier libro sobre educación sea motivo de polémica. Estamos seguros de que el lector tendrá coincidencias y discrepancias con nuestra postura, pero, en cualquier caso, lo que pretendemos es fomentar la reflexión y coadyuvar a la acción. En tal sentido, tres frases célebres<sup>1</sup> nos ayudan a expresar el impacto que buscamos con este libro: según B.C. Forbes “Actuar sin pensar es como disparar sin apuntar”. De acuerdo con H. Bergson “Debemos obrar como hombres de pensamiento y debemos pensar como hombres de acción”. Finalmente, según Rousseau, “Una de las ventajas de las buenas acciones es la de elevar el alma y disponerla a hacer otras buenas y mejores acciones”. En otras palabras, nuestro propósito con este libro es propiciar la reflexión, a favor o en contra de nuestra postura, pero encaminada a la acción y que esa acción (incluyendo las contrapropuestas), inspiren a plantear más y mejores acciones en pro de la mejora educativa de las naciones que más lo necesitan, entre ellas, México.

En este libro entonces, presentamos nuestra propia perspectiva, obviamente influida por nuestra formación, trayectoria y experiencias, tanto en el mundo profesional de la matemática (primer autor), como en el campo de la psicología de la educación y de la matemática educativa (segunda autora), así como desde el arduo campo de las aulas relacionándonos con los estudiantes, el currículo, la didáctica y con los profesores (ambos autores). Quizás valga aquí hacer la advertencia de que, nuestro enfoque sobre la formación docente, se une a la perspectiva sustentada tanto por investigadores educativos, como por científicos interesados en educación, y también gestores educativos y profesores en ejercicio en varios países de los cinco continentes<sup>2</sup>, quienes coincidimos en otorgar amplia relevancia

---

(1) [Proverbia.net/frases-de-acción](http://Proverbia.net/frases-de-accion)

(2) Una publicación de la síntesis del trabajo que hemos realizado y que exponemos a detalle en este libro, ha sido sometido a la crítica internacional de docentes y otros profesionales e investigadores en educación a través de una reconocida plataforma de difusión y divulgación de investigación educativa. Los resultados de esa crítica, que por ahora son treinta opiniones favorables, han coincidido en subrayar la relevancia de volver a hacer énfasis en la formación conceptual del profesorado, sobre todo en matemáticas y ciencias (consúltese Fraguela Collar y Rosas Colín, 2021, “Rethinking teacher competencies of the 21st Century” en [Academia.edu](http://Academia.edu)).

a la formación conceptual con rigor por parte del profesorado, como condición indispensable, aunque reconocemos, no suficiente, para enseñar y aprender cualquier disciplina, no sólo las matemáticas. Aunque esta postura no es la más popular en la actualidad en algunos países como México, esto no significa que no sea pertinente o que sea incorrecta, de hecho, tenemos la convicción que es todo lo contrario.

Aclaremos también que, en definitiva, nuestra perspectiva intenta fomentar la formación docente integral, dando relevancia al dominio conceptual (contenidos, conceptos disciplinares), al dominio cognitivo (desarrollo de capacidades de pensamiento), al dominio metacognitivo (tomar conciencia de nuestros propios procesos psicológicos para aprender y enseñar) y al dominio que hemos llamado cultura de excelencia (una actitud autoimpuesta para dar lo mejor de sí con esfuerzo y dedicación). No obstante, cierto es que buena parte de este libro lo dedicamos a ejemplificar con énfasis y especificidad, el dominio conceptual matemático que consideramos indispensable en la formación del docente de educación obligatoria. A lo largo del libro el lector encontrará la fundamentación a este respecto. Destacamos que difícilmente se encuentra una fuente en la que se considere tanto la fundamentación psicopedagógica como de gestión y especificación de contenidos de formación docente en el ámbito de las matemáticas a nivel de educación básica y media superior cuidando la secuenciación conceptual para coadyuvar una educación de calidad.

Aclaremos también que nuestra postura sobre el problema de la educación es multifactorial y, por ende, exige soluciones de índole multidisciplinaria. Sin embargo, en algún momento es necesario acotar y enfocarse en algunos y no en todos los aspectos que determinan tal problemática para tratar de incidir en ella. Es así como, nuestra apuesta es la formación docente. Y desde nuestra perspectiva —claro está, apoyados en múltiples investigaciones, como lo podrá constatar el lector—, la mejora en la formación docente tiene forzosamente que verse reflejada en el desempeño de los egresados de los distintos niveles que oferta el sistema educativo de toda nación. Nuestro objetivo en este sentido es brindar al lector una descripción del contexto que sitúa la formación docente como un área de oportunidad relevante para incidir en la calidad educativa, así como un

análisis de lo que se requiere en la sociedad actual para poder llevar a cabo las acciones pertinentes para lograr tan preciada meta.

En términos generales, partimos del entendido que la acción de educar corresponde a formar y preparar para la vida a la ciudadanía y por ello, la educación, en su forma más amplia, ha sido siempre el motor impulsor del desarrollo de las sociedades. Asimismo, la educación ha sido controlada y condicionada por el sistema socioeconómico y político imperante en cada etapa del desarrollo de la civilización humana y constituye el legado generacional al que contribuyen la familia, el entorno social y, a partir de la sociedad industrial, las escuelas e instituciones académicas. Esto ha sido así a través de todas las etapas de desarrollo de la humanidad y lo único que ha ido cambiando han sido los diferentes sistemas socioeconómicos y el sentido de lo que significa preparar para la vida en cada uno de ellos, desde el sentido de sobrevivencia y subsistencia de las sociedades primitivas, pasando por el de las sociedades agrícola, industrial y de servicios, hasta llegar a la sociedad del conocimiento a la que se encamina la sociedad actual.

En muchos países, debido a la enorme heterogeneidad social existente y las consecuentes desigualdades sociales que ello provoca, aunque se promulgue la igualdad de derechos, no existe realmente una igualdad de oportunidades para todos los ciudadanos y esto conduce a que, como mencionaba Paulo Freire, diferentes grupos sociales requieran recibir un tipo de educación centrada en el significado que para ellos tiene el prepararse para la vida. Si bien es cierto que esto debe tenerse en cuenta para la preparación de los maestros y de los estudiantes en las regiones más marginadas, no debe constituir tampoco una limitante que impida el acceso a una educación proyectada a las necesidades que la actual sociedad del conocimiento aspira satisfacer. La orientación de la propuesta de este libro entonces, es al fomento de una educación universal de calidad, se viva en zonas rurales, semirurales o urbanas. Desde nuestra perspectiva, la educación obligatoria debe brindar a todos una plataforma sólida que coadyuve el desarrollo personal, profesional y colectivo, independientemente del camino que posteriormente a esa educación obligatoria se elija e independientemente de la zona en la que se viva. No se trata de acabar

con la diversidad, sino de brindar una educación obligatoria de calidad que abra a todos por igual, las puertas a mejores oportunidades.

Los autores de esta obra estamos firmemente convencidos de la trascendental importancia de la educación en la sociedad actual, a la cual los regímenes políticos de todos los países deberían dedicar mucho mayor interés y recursos. Esto permitiría, resolver indirectamente muchos de los problemas relacionados con las desigualdades y las lacras sociales que aún persisten. Igualmente, sin duda se mejoraría el nivel de desarrollo económico de los países con su correspondiente repercusión en la calidad de vida de sus ciudadanos. Por tal motivo, nuestro libro está orientado al tema de la educación en el contexto actual, analizando las características de algunos sistemas educativos, en particular el de México, y la evolución de sus correspondientes modelos educativos, mismos que son necesarios, pero no suficientes, pues se requiere de la articulación de éstos con los modelos académicos, los cuales a su vez tienen que ver con los modelos de gestión educativa y los modelos psicopedagógicos. Estos modelos determinan el rol que deben jugar los maestros en las escuelas y de hecho los sitúa como los actores y ejecutores principales del acto educativo. Asimismo, dichos modelos determinan el papel de la formación de los docentes para encauzar y potenciar su labor. Y es este último tema el que enfatizamos en este libro.

Reiteramos que, desde nuestra perspectiva, la importancia de la formación docente en la calidad del proceso educativo, así como la formación docente de calidad, son fundamentales para propiciar cualquier mejora en materia de educación escolarizada. No obstante, cierto es que la relación entre formación docente y resultados de aprendizaje de los estudiantes están influidos por el contexto, es decir, por la familia, la comunidad en la que se vive, las amistades, los medios, etc. Hay vasta investigación al respecto, pero en este libro, sin desdeñar su importancia ni negar su influencia, nos enfocamos más en la influencia de la formación del docente en el aprendizaje del estudiantado, lo cual sabemos, es un enfoque parcial del problema.

En el transcurso del presente libro analizamos las fortalezas y debilidades de algunos de los modelos educativos de formación docente en México,

obviamente no son todos los que existen, pero sí los que oficialmente se han venido manejando a lo largo de varias décadas, y que resultan similares a los que se han adoptado en otros países de la región. El resultado de nuestro análisis nos conduce a efectuar el esbozo de una nueva propuesta a la que llamamos Modelo PIFMA (Programa Integral de Formación de Maestros), un modelo académico que se fundamenta en el desarrollo de los cuatro dominios que referimos anteriormente para dar sustento y orientación a la formación docente, a saber: el dominio conceptual, el dominio cognitivo, el dominio metacognitivo y el dominio de cultura de excelencia. A lo largo del libro ejemplificamos cada uno de estos dominios para la formación docente en el campo de las matemáticas de la Educación Básica (EB, nivel primaria y secundaria) y la Educación Media Superior (EMS). Siendo así, dividimos este libro en tres partes, cada una de ellas conformada por dos o tres capítulos en los cuales detallamos los distintos temas motivo de análisis y discusión.

La primera parte del libro está dedicada a un análisis de los antecedentes y la problematización de la formación docente, así como una forma de concebir la manera en que se ha dado la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la etapa de educación obligatoria en México. Asimismo, en el primer capítulo se hace énfasis en los objetivos y resultados de diferentes programas, tanto nacionales como internacionales, que tienen que ver con la evaluación de los aprendizajes fuentes. En nuestra experiencia, quien se adentra a este océano informativo, puede naufragar con facilidad. De ahí nuestro interés de contribuir a brindar una ruta asequible.

Terminamos el capítulo señalando las áreas de oportunidad que, a nuestro juicio, brindan las evaluaciones del aprendizaje que en el capítulo se abordaron y que son referente nacional e internacional a la hora de hacer cualquier propuesta que busque influir en la mejora educativa. A partir de ello, proponemos acciones concretas dirigidas a la formación docente para intentar ayudar a superar las dificultades detectadas en el estudiante. El capítulo 2 que también conforma esta primera parte del libro, se dedica a analizar algunas de las reformas políticas y los modelos educativos que han derivado de ello en México, trastocando la formación docente en el siglo XXI. Se discute el enfoque por competencias en los modelos

educativos y su impacto para la formación docente en las últimas décadas, y se brinda un análisis del modelo educativo que promueve el gobierno mexicano actual denominado la Nueva Escuela Mexicana (NEM), el cual incluye una examinación detallada de los cambios que se decretaron en agosto del 2022 en relación con los marcos curriculares de Educación Básica (primaria y secundaria), Educación Media Superior y a las Licenciaturas magisteriales (planes y programas de estudio para la formación inicial de docentes de primaria y secundaria), con énfasis en la formación matemática que promueven (o no) dichos marcos curriculares.

La segunda parte de este libro está conformada por tres capítulos, los cuales se enfocan a la caracterización de nuestra propuesta, el Modelo PIFMA, presentado como el esbozo de un modelo académico de formación docente. Derivado de éste, presentamos el PIFMA-Matemáticas con el cual ejemplificamos específicamente la manera en que concebimos los cuatro dominios para la formación docente en matemáticas para la educación obligatoria. Empezamos explicando en el capítulo 3, el proceso de creación y desarrollo del PIFMA, desde su génesis como programa de capacitación y actualización del docente de matemáticas, hasta su transformación como modelo académico general de formación docente y particularmente en el ámbito de las matemáticas. Con este objetivo presentamos un análisis de la situación actual de la formación docente en México, el cual, nos conduce a una aproximación al problema que no es unánime a todos los especialistas que abordan el tema.

A nuestro juicio y con base en nuestra investigación y experiencia, caracterizamos la formación docente de acuerdo con diferentes marcos académicos institucionales, y establecemos ciertas comparaciones con otros países con sistemas educativos mucho más avanzados como son Finlandia, Singapur y Corea del Sur.

Aquí obviamente se puede generar el debate sobre la pertinencia de aplicar tal o cual modelo que se emplea en otro país. En nuestro caso, no estamos proponiendo la imitación o adopción de dichos modelos. Lo que proponemos es tomar en cuenta algunos de sus rasgos que consideramos oportunos a la realidad mexicana y a la de otros países en circunstancias

análogas. Al final de este capítulo se introducen los cuatro pilares esenciales de nuestra propuesta de modelo general de formación docente a los cuales denominamos dominios de formación, que como señalamos en líneas anteriores son: el dominio conceptual, el dominio cognitivo, el dominio metacognitivo y el dominio de cultura de excelencia.

El capítulo 4 está dedicado al estudio de los fundamentos y criterios que proponemos que deben tenerse en cuenta para la formación del docente en el marco del Modelo PIFMA-Matemáticas. En particular se discute cómo se manifiestan cada uno de los cuatro dominios formativos en el ámbito de la enseñanza de las matemáticas y el papel del pensamiento lógico matemático como núcleo del desarrollo del dominio cognitivo del PIFMA-Matemáticas, así como el papel de la creatividad en matemáticas considerada como parte de los dominios cognitivo y metacognitivo. Al final del capítulo se aborda de manera general, algunas metodologías didácticas que pueden ser aplicadas al PIFMA-Matemáticas para la formación del docente, cómo son el aula invertida, el método de instrucción entre pares de Erick Mazur, el método TBL de Robert Swartz y el método Singapur.

Dado que en este libro planteamos el esbozo de nuestra propuesta, no detallamos la forma en que puede procederse para la utilización de estas metodologías a la hora de formar al docente en cada eje temático y a la vez, que el docente utilice estas metodologías con sus propios estudiantes. Esto es tema de otro trabajo. La segunda parte del libro culmina con el capítulo 5 donde se precisan los dominios de formación docente por nivel educativo, distinguiéndose entre la Educación Básica y la Educación Media Superior.

En la tercera y última parte del libro se ofrecen varias especificaciones prácticas y operativas requeridas para la implementación del Modelo PIFMA-Matemáticas, así como un conjunto de reflexiones y recomendaciones dirigidas a la formación individual del docente de matemáticas. Para ello, en el capítulo 6 se efectúan diversas propuestas concretas para la aplicación del PIFMA-Matemáticas a través del diseño de varios diplomados con objetivos específicos, de los cuales se exponen minucio-

samente sus contenidos de acuerdo con los diferentes niveles educativos de la enseñanza obligatoria. Subrayamos que no se trata de un simple listado de contenidos. Lo que se presenta es producto de un análisis detallado del currículo oficial previsto para el estudiantado, de acuerdo con los distintos modelos educativos que se han establecido en México en las últimas décadas y de acuerdo con los contenidos de las evaluaciones del aprendizaje del estudiantado que se consideran a nivel nacional e internacional y que insistimos, se toman como referente válido.

Derivado de ese análisis, se especifican los conocimientos matemáticos que esto supone para el docente de educación obligatoria. La aportación de este capítulo entonces, es que proporciona de manera detallada y secuencial, el bagaje conceptual que debe considerar la formación docente en matemáticas en la educación obligatoria, lo cual por lo general se encuentra de forma ambigua en las fuentes oficiales que abordan la formación docente en esta área del saber.

Al final del capítulo 6, con el propósito de mostrar el trabajo inacabado que seguimos desarrollando, planteamos lo que consideramos como la extensión del Modelo PIFMA a un modelo integral de formación docente que va mucho más allá del ámbito de las matemáticas y que se concibe como un programa estructurado para fomentar en las maestras y maestros el desarrollo de conocimientos, habilidades, actitudes y valores, utilizando para ello una plataforma tecnológica desarrollada con base en la Inteligencia Artificial y el Big Data, para poner al alcance de los interesados herramientas de formación continua sobre la base del diseño de dos etapas interconectadas que son; la Capacitación Inicial, que tiene un carácter propedéutico y la Formación Continua Personalizada; ambas etapas constituyen un “traje a la medida” adaptable a la situación específica del colectivo de maestros al que sea aplicado y se sustentan psicopedagógicamente hablando, en el Modelo PIFMA que hemos presentado en los capítulos anteriores.

Para concluir esta tercera y última parte del libro, en el capítulo 7 se aborda la problemática concreta de la formación docente de calidad a nivel individual, para lo cual retomamos el análisis de la legislación mexicana

en vigor relacionada con el sistema educativo nacional, con el objetivo de concluir que, precisamente la ausencia de un modelo académico y psicopedagógico de formación docente adecuado, que soporte al actual modelo educativo, es presuntamente la causa principal de que no se observen los resultados esperados en el Sistema de Educación Obligatoria, los cuales deberían verse reflejados en el aprovechamiento real de las y los estudiantes. A raíz de este análisis se comparten un conjunto de reflexiones que pueden servir a las maestras y maestros como orientación para buscar respuestas a algunas preguntas fundamentales en relación con lo que se requiere del sistema educativo en general y de cada docente en particular para lograr la calidad educativa que exige el desarrollo de una sociedad del conocimiento.

Al final del capítulo 7, a manera de ejemplo, se brindan una serie de recomendaciones considerando implícitamente aspectos del dominio conceptual, el dominio cognitivo, el dominio metacognitivo y el dominio de cultura de excelencia, así como matices de las metodologías didácticas expuestas en capítulos anteriores, a través del planteamiento y resolución de problemas, que serán de utilidad a las maestras y los maestros de matemáticas para incidir en su formación individual y mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje que todo docente encara en el día a día de su quehacer.

La exposición en el libro está concebida con un orden y un rigor que permitan tanto a las maestras y maestros como al público en general, ubicarse primeramente en la problemática global de la educación y de los sistemas educativos con sus respectivos modelos académicos y psicopedagógicos y el papel central que juega la formación integral docente en todo ello, para después poder orientarlos hacia las propuestas de solución a las dificultades observadas, dirigidas a modificar adecuadamente las políticas educativas y finalmente dar respuesta a las interrogantes sobre la forma de enfrentar dichas dificultades a través de la actividad docente en la cotidianidad.

Aunque en el libro tratamos algunos aspectos formales de las teorías educativas y la organización de los sistemas educativos con el objetivo

de contextualizar la temática desarrollada, nuestro objetivo fundamental es destacar las dificultades y deficiencias de algunos modelos académicos y proponer la manera de solventarlas a través de la instrumentación de un programa adecuado de formación docente con recomendaciones concretas y especificaciones operativas para su aplicación, haciendo énfasis en la ejemplificación de la enseñanza de la matemática en la educación obligatoria, sin dejar de señalar cómo los principios generales de nuestra propuesta son extensibles a la formación integral del docente. Hacemos notar que actualmente estamos en el proceso de gestión para el piloteo a nivel estatal, en el Estado de Puebla-México, del modelo de formación docente de cuño propio que hemos detallado en este libro. Aún falta especificar detalles de la metodología didáctica que se empleará para formar a los docentes y el perfil que se está considerando para los formadores del profesorado, pero eso, como hemos dicho, es tema de otro trabajo.

Por todo lo anterior, esperamos que el presente libro contribuya a que los encargados de la organización y dirección de la actividad educativa a todos los niveles de la educación obligatoria, estén conscientes y presten especial atención a la necesidad de que su país cuente con un programa nacional de formación docente con directrices, objetivos y contenidos predeterminados, como los que proponemos en el modelo académico PIFMA, dirigido a orientar la formación integral de las maestras y maestros, fomentando el desarrollo de habilidades pedagógicas, organizativas, de gestión e intelectuales que se reviertan en la formación de las nuevas generaciones de ciudadanos creativos, innovadores y con conciencia social que demanda la sociedad del conocimiento, contribuyendo así al desarrollo económico de los países y por ende, en algún momento no lejano, incidir con ello en la disminución de la pobreza y las desigualdades sociales en el mundo.

Finalizamos este prefacio subrayando que, para nosotros, la figura docente es de vital importancia, por lo cual, desde nuestra perspectiva, se requiere su dignificación como **profesional del conocimiento** (distinto a su concepción como profesional de la educación), pero para ello, es indispensable una formación docente integral y rigurosa. De antemano ofrecemos disculpas si en algún momento se considera que abusamos de

expresiones desafortunadas en relación con la actual formación docente. Volvemos a recalcar que lo que nos mueve es la crítica propositiva. En tal sentido, la brújula moral que orientó la escritura de este libro se inspiró en las siguientes frases de personajes célebres que dignifican el quehacer docente y, por ende, la figura del profesorado del pasado, del presente y del futuro: Paulo Freire: “Enseñar no es transferir conocimiento, sino crear las posibilidades para su propia producción o construcción”. William Arthur Ward: “El profesor mediocre, dice. El buen profesor, explica. El profesor superior, demuestra. El gran profesor, inspira”. Horace Greeley: “El primer objeto de un legislador debe ser la educación”. José Vasconcelos: “Ya es tiempo que desaparezca el maestro no experimentado y aparezca el experimentado, capaz de llevar adelante un plan preciso, aunque con flexibilidad y la inspiración propios del que domina su tarea y crece al cumplirla.” Y, por último, la frase célebre del excepcional Nelson Mandela: “La educación es el arma más poderosa que puedes usar para cambiar el mundo”. Usémosla pues.

#### **Los autores**

Puebla-México, febrero de 2022

