



¿Qué oportunidades tienen los futuros maestros de matemáticas para aprender lo que enseñarán?

Evaluación de planes de formación inicial para maestros de matemáticas



Resultados
de evaluaciones

Condiciones de la oferta

INEE
Instituto Nacional para la
Evaluación de la Educación
México



Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación

¿Qué oportunidades tienen los futuros maestros de matemáticas para aprender lo que enseñarán?

Evaluación de planes de formación inicial para maestros de matemáticas



Resultados
de evaluaciones

INEE
Instituto Nacional para la
Evaluación de la Educación
México

**¿QUÉ OPORTUNIDADES TIENEN LOS FUTUROS MAESTROS
DE MATEMÁTICAS PARA APRENDER LO QUE ENSEÑARÁN?
EVALUACIÓN DE PLANES DE FORMACIÓN INICIAL PARA MAESTROS DE MATEMÁTICAS**

Primera edición, 2018

ISBN: En trámite

Autores

Ana Laura Barriendos

Emilio Domínguez



D.R. © INSTITUTO NACIONAL PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN

Barranca del Muerto 341, Col. San José Insurgentes,
Alcaldía Benito Juárez, C.P. 03900, Ciudad de México.

Corrección

Samuel Arroyo Nava

Carlos Garduño González

Edna Morales Zapata

Diseño gráfico

Martha Alfaro Aguilar

Formación

Heidi Puon Sánchez

Fotografía

Juan Carlos Angulo

Impreso y hecho en México. Distribución gratuita. Prohibida su venta.

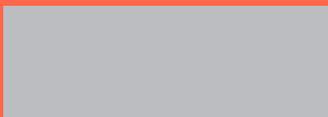
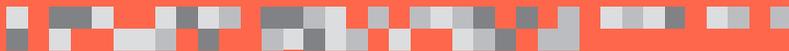
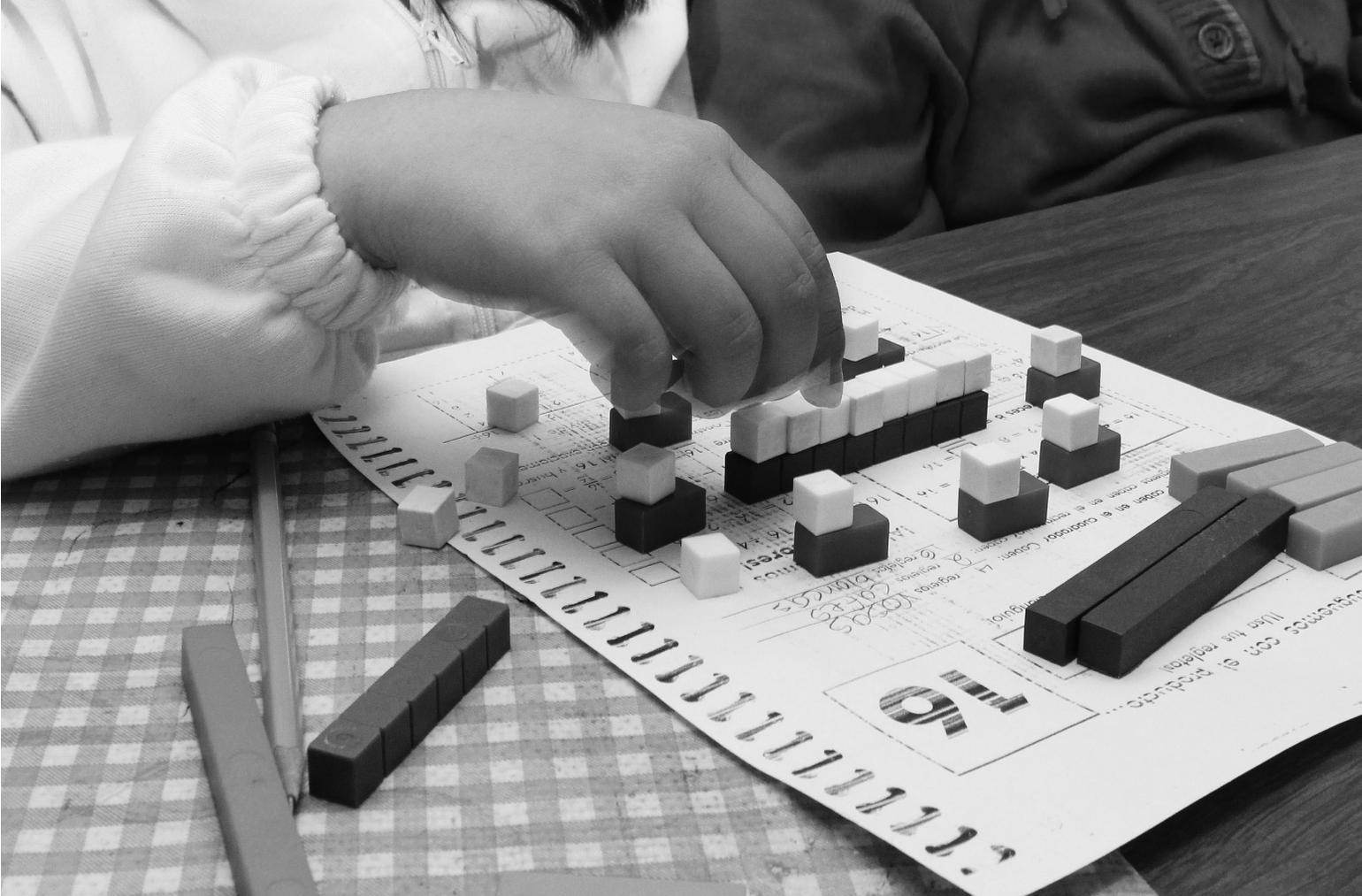
Consulte el catálogo de publicaciones en línea: www.inee.edu.mx

El contenido, la presentación, así como la disposición en conjunto y de cada página de esta obra son propiedad del editor. Se autoriza su reproducción parcial o total por cualquier sistema mecánico o electrónico para fines no comerciales y citando la fuente de la siguiente manera:

INEE (2018). *¿Qué oportunidades tienen los futuros maestros de matemáticas para aprender lo que enseñarán? Evaluación de planes de formación inicial para maestros de matemáticas*. México: autor.

Índice

Presentación	7
¿Qué oportunidades tienen en México los futuros maestros de matemáticas para aprender lo que enseñarán?	7
● Capítulo 1	
La estructura de la formación inicial de docentes en México	11
¿En dónde se forman los maestros que enseñarán matemáticas en la educación obligatoria?	11
¿Cómo es la formación inicial para enseñar matemáticas en otros países?	18
Ingreso a la profesión en México	23
Ingreso a la profesión en otros países	25
● Capítulo 2	
Los planes de formación inicial analizados	27
¿Cómo es el ingreso a la formación docente y la titulación en otros países?	38
● Capítulo 3	
Estructura de los planes de formación inicial	41
● Capítulo 4	
Selección de los programas de asignatura analizados y clasificación según su propósito central	53
● Capítulo 5	
Descripción de los códigos utilizados	63
● Capítulo 6	
Contenidos matemáticos estudiados en la formación inicial	67
Contenidos matemáticos en cada plan de formación	69
Contenidos matemáticos estudiados en el plan de formación vs. Aprendizajes Esperados del currículo de educación básica 2017 (SEP)	75
● Capítulo 7	
Contenidos de didáctica estudiados en la formación inicial	95
Contenidos de didáctica en cada plan de formación	96
● Capítulo 8	
Contenidos de educación, pedagogía general y acercamiento a la práctica estudiados en la formación inicial	103
Contenidos de educación, pedagogía general y acercamiento a la práctica en cada plan de formación	103
● Capítulo 9	
Bibliografía básica en los planes de formación inicial	113
Comentarios finales	117
Referencias	127
Agradecimientos	129
Anexo	130





Presentación

¿Qué oportunidades tienen en México los futuros maestros de matemáticas para aprender lo que enseñarán?

Desde una perspectiva institucional, la formación de los maestros de matemáticas depende de diversos eventos interconectados que están estrechamente vinculados con el ciclo vital de la profesión docente. La entrada a la formación inicial marca el inicio de la carrera de los maestros; una vez que forman parte de un programa educativo para docentes, las características individuales interactúan con las oportunidades de aprender que les proveen; estas oportunidades para aprender están influenciadas por concepciones culturales y sociales acerca de lo que implica volverse un buen maestro de matemáticas. Los resultados de la formación docente se reflejan en los conocimientos y prácticas de los maestros, perfeccionados durante el *practicum* o experiencias equivalentes. Los procesos de reclutamiento y selección, y las expectativas individuales de aquellos que eligen ser maestros generalistas o especialistas en matemáticas, así como el mercado laboral, culminan con la colocación de maestros en las aulas. Una vez en el aula, se espera que el conocimiento adquirido durante la formación se convierta en conocimiento para la enseñanza y, presumiblemente, en la mejora del aprendizaje de los alumnos. Dicho conocimiento puede seguir mejorando conforme los maestros continúan su desarrollo hacia la madurez profesional. Qué tan bien ocurre esta secuencia depende de la disponibilidad de recursos (institucionales e individuales) que brindan a los maestros oportunidades para aprender, y también para atraer, colocar y mantener a maestros calificados en las aulas.¹

¿En qué medida los programas de formación inicial ofrecen espacios para adquirir los conocimientos y habilidades que la Ley General del Servicio Profesional Docente (LGSPD) plantea a través de los perfiles, parámetros e indicadores? ¿Los programas de formación inicial incluyen espacios para aprender respecto a las tareas docentes necesarias en la enseñanza de matemáticas que atiendan los demandantes enfoques didácticos actuales?

¹ Tatto, M.T.; Lerman, S., y Novotna, J. (2010). The organization of the mathematics preparation and development of teachers: a report from the ICMI Study 15, *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13(4), pp. 313–324. Traducción nuestra.



El presente estudio busca aportar información para responder preguntas sobre la preparación de los futuros maestros en un contexto de importantes reformas para la profesión docente —entre las que se incluye la de los planes de estudio en las Normales— con especial énfasis en la enseñanza de una asignatura específica: matemáticas. Con ese fin, se analizaron los documentos curriculares en los que se basa la formación de futuros maestros de matemáticas de niveles primaria, secundaria y medio superior. A partir del análisis de dichos documentos, es posible tener un panorama de los énfasis, el tiempo que se dedica a cada línea formativa en los mapas curriculares y los contenidos específicos que proponen abordar. Esto permitirá reconocer avances y necesidades respecto a las propuestas de formación inicial para los profesores.

Una importante investigación de este tipo es el Estudio Internacional sobre la Formación Inicial del Profesorado de Matemáticas (TEDS-M, por sus siglas en inglés: The Teacher Education and Development Study in Mathematics), sostenido por la Asociación Internacional para la Evaluación del Desempeño Educativo (IEA, International Association for the Evaluation of Educational Achievement). El TEDS-M fue el primer estudio comparativo a gran escala, realizado con la colaboración de 17 países, en el que se analizó y caracterizó la formación inicial de maestros de matemáticas de primaria y secundaria (CINE 1 y 2). Para este estudio se buscó información respecto a los requerimientos que existen en cada país para quienes aspiren a convertirse en profesor de matemáticas; se analizaron las políticas que rigen la formación (incluidos el ingreso, la selección, la certificación y la acreditación); se examinaron los planes de estudio en la formación docente y su correlación con los planes de estudio de las escuelas primarias y secundarias, y, se exploraron oportunidades que los programas brindan para aprender, y, además, se analizaron los resultados previstos y logrados de los programas de formación docente.²

Con el TEDS-M se pudieron explorar aspectos de la formación docente que antes no se habían tomado en cuenta, por ejemplo: cuáles son las variables, en distintos niveles del sistema educativo, que permiten explicar las diferencias entre países, y en el interior de cada país, respecto a los conocimientos que alcanzan los futuros profesores en relación con las matemáticas y su didáctica, así como el modo en que las diferencias entre planes de formación inicial tienen un potencial impacto en la forma en que se enseña esta materia en primaria y secundaria. Chile, el único país latinoamericano que participó, hizo posteriormente otros estudios con el fin de identificar aspectos críticos que fortalecieran la formación inicial de los profesores de matemáticas. Con tal objetivo, se analizaron los planes de estudio

² Tatto, M.T.; Ingvarson, L.; Schwille, J.; Peck, R.; Senk, S., y Rowley, G. (2008). *Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M). Policy, Practice, and Readiness to Teach Primary and Secondary Mathematics. Conceptual Framework*. East Lansing, MI: Teacher Education and Development International Study Center —College of Education— Michigan State University.



de distintas carreras de pedagogía, además de otros elementos como la caracterización de los perfiles y las condiciones laborales de los formadores de profesores.³

La necesidad de un análisis como éste se consigna en las *Directrices para mejorar la formación inicial de los docentes de educación básica*.⁴ En los aspectos clave de mejora que se sustentan en la directriz 1 (Fortalecer la organización académica de las escuelas Normales),⁵ se señala la exigencia de “llevar a cabo adecuaciones de los enfoques y contenidos curriculares de los programas de formación inicial mediante revisiones periódicas que permitan establecer su pertinencia y congruencia con respecto a los planes y programas de educación básica, así como de las demandas de actualización en el ámbito disciplinar y pedagógico de la profesión docente. También es necesario crear las condiciones institucionales para que el currículo sea una experiencia formativa que conduzca a una práctica profesional docente autónoma y comprometida con las necesidades de los educandos en sus diversos contextos sociales e institucionales”.⁶ En este trabajo, al evaluar los planes de estudio de los futuros maestros de matemáticas, se buscó identificar las características que cada programa ofrece a los aspirantes y plantear un referente sobre qué tan pertinentes resultan en la tarea de proveer oportunidades para aprender a enseñar matemáticas en México.

Por supuesto, no es posible emitir un juicio con respecto a la calidad de la formación inicial a partir únicamente de un análisis curricular, debido a que inciden muchos otros factores en los resultados (los formadores, el perfil de los estudiantes que ingresan a dicha formación, las prácticas pedagógicas en el aula, posibilidades y restricciones institucionales, acercamientos a la práctica, entre otros); sin embargo, partimos de la idea de: si todos los componentes pre-visibility son pertinentes y coherentes entre sí, será más factible lograr los objetivos propuestos en la formación inicial.

Este documento consta de nueve apartados. En el primero se presenta un panorama general de cómo es la formación inicial en nuestro país e incluye a su vez datos internacionales. En el segundo se describen los planes de formación inicial que se utilizaron para este trabajo y las razones por las cuales fueron elegidos. En el tercero se muestra un análisis de los mapas curriculares en función de las cargas que cada programa dedica a: cuestiones de formación

³ Centro de Investigación Avanzada en Educación (CIAE-CMM) (2016). *Identificación de elementos críticos para fortalecer la formación de profesores en el área de matemática de Pedagogía en Educación Básica en Chile. Informe final*. Universidad de Chile.

⁴ Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) (2015). *Directrices para mejorar la formación inicial de los docentes de educación básica*. México: INEE. Las cuatro directrices son: Fortalecer la organización académica de las escuelas Normales; Desarrollar un Marco Común de educación superior para la formación inicial de docentes; Crear un Sistema Nacional de Información y Prospectiva Docente, y Organizar un Sistema de Evaluación de la oferta de formación inicial de docentes.

⁵ El propósito de la directriz 1 es mejorar la calidad de la oferta educativa de las escuelas Normales mediante la adecuación del currículo, la consolidación de sus cuerpos académicos y el fortalecimiento de las trayectorias escolares de sus estudiantes.

⁶ *Ibid.*, p. 20.



disciplinar (con énfasis en la formación en matemáticas), formación en la didáctica de contenidos disciplinares específicos (resaltando también lo que a la didáctica de las matemáticas se refiere), formación en educación o pedagogía general, prácticas profesionales y otras. En el cuarto apartado se describen los programas de asignatura que fueron analizados y las razones para elegirlos. En el quinto se presenta la metodología empleada para la codificación curricular y los ejemplos del libro de códigos empleado. En el sexto están los resultados de la codificación curricular respecto a los contenidos abordados; en el séptimo se explican los contenidos de didáctica de las matemáticas estudiados, y en el octavo lo que se estudia en cada programa sobre educación, pedagogía general y acercamiento a la escuela y al aula. En el noveno se describe la bibliografía básica de cada plan. Finalmente, se presentan comentarios finales.





CAPÍTULO 1

LA ESTRUCTURA DE LA FORMACIÓN INICIAL DE DOCENTES EN MÉXICO

¿En dónde se forman los maestros que enseñarán matemáticas en la educación obligatoria?

En México la formación de docentes ha estado determinada por eventos históricos, políticos y económicos que moldearon las instituciones y estructura actuales; el crecimiento demográfico dio pie a una gran expansión y diversificación del sistema durante buena parte del siglo XX, lo cual propició una gran demanda de maestros, que no siempre contaban con la preparación debida. La inclusión de más niveles educativos en la educación considerada como obligatoria también conllevó un aumento en el número de escuelas y de maestros con formaciones específicas, así como los cambios curriculares en la educación obligatoria que demandan ajustes en la formación docente. En complemento de lo anterior, cabe señalar que la educación primaria fue el único nivel obligatorio durante más de cien años; en 1993 se añadió el nivel secundaria; en 2002 el nivel preescolar y en 2012 la educación media superior (EMS).

La formación docente ha ocurrido principalmente a través de la educación normal. Las escuelas Normales fueron creadas en distintos momentos del siglo pasado —algunas tienen más de 100 años de servicio—, y han estado ligadas a las circunstancias de cada época en las diversas regiones del país. Por ejemplo, las Normales rurales se crearon con la encomienda de formar a quienes se encargarían de enseñar a los niños y jóvenes de las zonas apartadas; dicha enseñanza incluía también capacitación agropecuaria; por otro lado, normales experimentales y las que incluían servicios anexos de educación fueron creadas para la innovación en la formación de maestros, y las Normales de especialización, para formar a quienes atenderían a estudiantes con necesidades diferentes.¹

¹ Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) (2017). *La educación normal en México. Elementos para su análisis*. México: autor.



Para el ciclo 2015-2016, existirían 460 escuelas Normales en operación, según las tipologías propuestas por el INEE que se muestran en la tabla 1.1.²

Tabla 1.1 Tipología propuesta para escuelas Normales

Tipología	Total	Sostenimiento	
		Público	Privado
Escuelas Normales	227	137	90
Normales superiores	56	36	20
Normales experimentales	23	23	0
Centros Regionales de Educación Normal	16	16	0
Normales rurales	16	16	0
Normales urbanas	12	12	0
Centros de Actualización del Magisterio	12	12	0
Escuelas Nacionales de Maestros	2	2	0
Institutos	30	4	26
Escuelas de Educación Física	6	4	2
Escuelas de Artísticas	1	0	1
Centros escolares	17	3	14
Otras (colegios, escuelas, universidades)	42	1	41
Total	460	266	194

Nota: recuperado de *La educación normal en México. Elementos para su análisis*, INEE, 2017. p. 54.

Si bien las escuelas Normales pueden clasificarse según las tipologías que propone el INEE, los planes de estudio son nacionales y su diseño es responsabilidad de la Secretaría de Educación Pública (SEP). En 1984 se determinó que la educación normal tuviera grado de licenciatura. Desde entonces, el currículo y control escolar en todas las Normales públicas y privadas está a cargo de la Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación (DGESPE).³

Hasta el ciclo escolar 2017-2018, se impartían 22 licenciaturas en las escuelas Normales con reconocimiento de la DGESPE:

- Licenciatura en Educación Preescolar
- Licenciatura en Educación Primaria
- Licenciatura en Educación Preescolar Intercultural Bilingüe
- Licenciatura en Educación Primaria Intercultural Bilingüe
- Licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en Español

² Según datos del SIBEN, se trata de 446 escuelas Normales (263 públicas y 183 privadas) sin considerar los Centros Escolares.

³ Dependencia adscrita a la Subsecretaría de Educación Superior (SES) de la SEP.



- Licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en Matemáticas
- Licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en Telesecundaria
- Licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en Lengua Extranjera
- Licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en Biología
- Licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en Formación Cívica y Ética
- Licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en Física
- Licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en Geografía
- Licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en Historia
- Licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en Química
- Licenciatura en Educación Especial en el área de Atención Intelectual
- Licenciatura en Educación Especial en el área de Atención Auditiva y de Lenguaje
- Licenciatura en Educación Especial en el área de Atención Motriz
- Licenciatura en Educación Especial en el área de Atención Visual
- Licenciatura en Educación Física
- Licenciatura en Docencia Tecnológica
- Licenciatura en Educación Artística
- Licenciatura en Educación Inicial

Para el ciclo 2016-2017, según información del Sistema de Información Básica de la Educación Normal (SIBEN), poco más de un tercio de los estudiantes (34 734) estaba matriculado para ser maestros de primaria; alrededor de una cuarta parte, para enseñar en el nivel pre-escolar (23 024), y casi la misma proporción para enseñar en el nivel secundaria con alguna especialidad (21 209). El resto de la matrícula estaba distribuida entre quienes aspiraban a ser profesores de educación física, educación artística o educación especial.

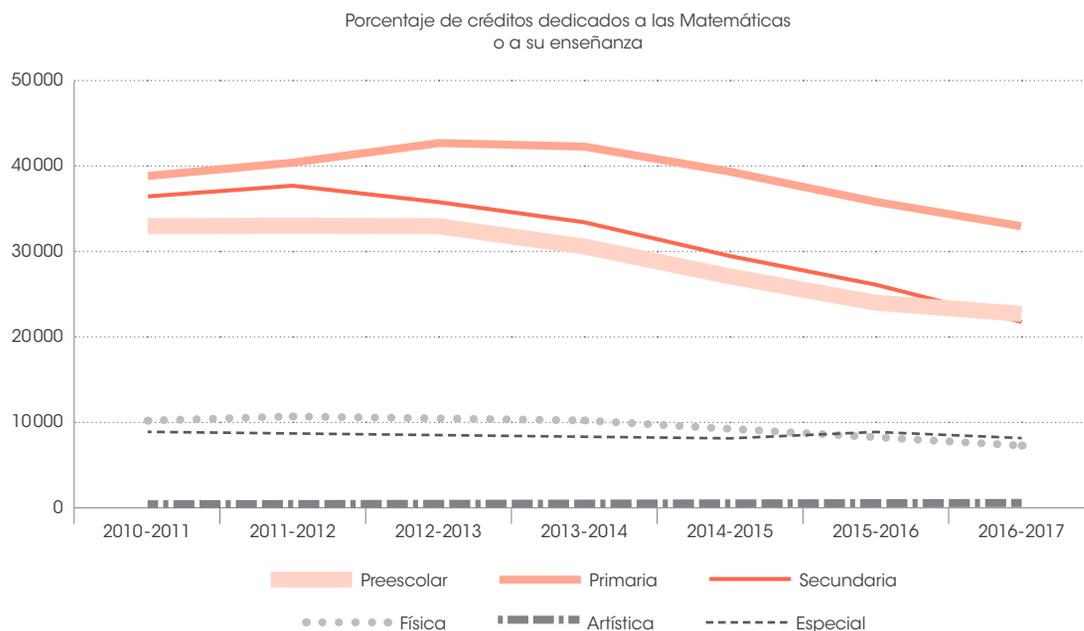
Un dato importante sobre la formación docente en nuestro país es la disminución paulatina, pero constante, que se ha registrado en la matrícula y en el número de escuelas Normales, respecto a la de 1984, cuando se implementó el bachillerato como requisito para ingresar a la formación normal.⁴ Aunque ha pasado demasiado tiempo y las razones para explicar esa reducción sean distintas, la tendencia se mantiene (gráfica 1.1).⁵ A principios de este siglo, la matrícula era de casi 200 000 estudiantes en instituciones públicas y privadas; para el ciclo escolar 2013-2014, había 132 205; para 2014-2015, eran 115 417, y para el ciclo 2016-2017, había disminuido hasta 93 766; de los cuales, 58 600 eran mujeres y 21 900 hombres.

⁴ Instituto de Estudios Educativos y Sindicales de América (IEESA). ¿De dónde vienen y a dónde van los Maestros mexicanos? La formación docente en México, 1822-2012. Recuperado de: <http://www.snite.org.mx/assets/LaFormaciondocenteenMexico18222012.pdf>

⁵ Velasco, P. y Meza J. (2014). Matrícula normalista y políticas públicas: 1970. Ducoing, P. (ed.). *La escuela normal: una mirada desde el otro*. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Instituto de Investigaciones Sobre la Universidad y la Educación. Recuperado de: <http://132.248.192.241/~editorial/wp-content/uploads/2014/10/La-Escuela-Normal.pdf>



Gráfica 1.1 Matrícula en escuelas Normales, ciclos 2010-2011 al 2016-2017



Nota: recuperado de "Estrategia de Fortalecimiento y Transformación de las escuelas Normales", SEP, 2017, p. 77.

Por su parte, Alberto Arnaut ⁶ describe algunas de las razones para entender esta disminución. Por un lado, las opciones de mercado del trabajo docente disminuyeron debido al menor ritmo de expansión (y masificación) del Sistema Educativo Nacional (SEN), lo cual intensificó la disputa por las plazas (estudiar en una Normal ya no garantizaba una plaza al egresar, lo cual era relativamente seguro hace un par de décadas). Aunado a esto, el establecimiento de exámenes de evaluación para el ingreso (que se aplican desde el 2007 en distintas entidades) y los requerimientos establecidos a partir de la constitución del Servicio Profesional Docente (SDP) han derivado en que la formación normal sea ahora una opción menos atractiva para los jóvenes.

Respecto a la calidad de la formación inicial que se imparte en las Normales, desde la perspectiva del nivel de logro en aprendizajes, la SEP y el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL) elaboraron, en 1997, exámenes que debían aplicarse a la

⁶ Arnaut, A. (2013). Los maestros de educación básica en México: Trabajadores y profesionales de la educación. Recuperado de: http://www.senado.gob.mx/comisiones/educacion/foros/docs/130613_presentacion1.pdf



mitad y al final de la carrera en las distintas licenciaturas.⁷ Dichas pruebas se aplicaron hasta 2013 y tuvieron principalmente una función diagnóstica. En las tablas 1.2 y 1.3 se muestran resultados nacionales de las últimas aplicaciones para las licenciaturas en Educación Primaria, Educación Primaria Intercultural Bilingüe, Educación Secundaria con especialidad en Matemáticas y Educación Secundaria con especialidad en Matemáticas en modalidad mixta.

Tabla 1.2 Porcentaje de estudiantes de educación normal que obtuvieron un nivel de logro educativo insuficiente o sobresaliente en los exámenes intermedios de conocimientos (4° y 6° semestres), por licenciatura y tipo de sostenimiento (2010 y 2013)

Licenciatura en		%				Absolutos			
		Insuficiente		Sobresaliente		Insuficiente		Sobresaliente	
Primaria		2010	2013	2010	2013	2010	2013	2010	2013
Tipo de sostenimiento	Público	36.0	34.6	19.5	31.2	2 195	1 625	1 189	1 463
	Privado	53.0	52.2	9.6	15.9	1 140	871	207	265
Nacional		40.5	39.2	16.9	27.2	3 335	2 496	1 396	1 728
Primaria Intercultural Bilingüe		Insuficiente		Sobresaliente		Insuficiente		Sobresaliente	
		2010	2013	2010	2013	2010	2013	2010	2013
Tipo de sostenimiento	Público	62.4	68.1	4.3	8.0	306	231	21	27
	Privado								
Nacional		62.4	68.1	4.3	8.0	306	231	21	27
Enseñanza de las matemáticas en secundaria		Insuficiente		Sobresaliente		Insuficiente		Sobresaliente	
		2010	2013	2010	2013	2010	2013	2010	2013
Tipo de sostenimiento	Público	42.5	35.8	14.3	24.0	214	282	72	189
	Privado	53.4	48.1	8.0	18.8	94	74	14	29
Nacional		45.4	37.8	12.7	23.2	308	356	86	218
Enseñanza de las matemáticas en secundaria mixta*		Insuficiente		Sobresaliente		Insuficiente		Sobresaliente	
		2010	2013	2010	2013	2010	2013	2010	2013
Tipo de sostenimiento	Público	65.5	50.4	6.0	14.9	107	61	10	18
	Privado	68.2	63.5	7.6	7.9	90	40	10	5
Nacional		66.1	54.9	6.7	12.5	197	101	20	23

* La licenciatura de educación secundaria en modalidad mixta está dirigida a "profesores frente a grupo de los diferentes niveles educativos, que desean prepararse para ingresar al servicio en la educación secundaria, en especial a los maestros que laboran en escuelas de educación básica" (Acuerdo 284, 2000, 21 de septiembre).

Nota: Los alumnos de escuelas Normales de Michoacán no participaron en estas aplicaciones; en Oaxaca sólo participaron los alumnos de una escuela Normal privada.

Recuperada de INEE (2015). *Los docentes en México. Informe 2015* (p. 104). México: autor. Cálculos con base en los resultados de los Exámenes intermedios de conocimientos, semestres 4° y 6° de licenciatura en educación Normal, 2010 y 2013.

⁷ Los aspectos a evaluar se organizaron en cinco áreas: Habilidades intelectuales; Enfoques, propósitos y contenidos de la educación (preescolar, primaria, secundaria); Competencias didácticas (estrategias didácticas, conocimiento del alumno, evaluación educativa); Identidad profesional, y Percepción y respuesta al entorno de la escuela. Para los estudiantes de las licenciaturas de secundaria se añaden dos áreas: Contenidos disciplinarios y Competencias didácticas específicas.



Tabla 1.3 Porcentaje de estudiantes de educación normal que obtuvieron un nivel de logro educativo insuficiente o sobresaliente en los exámenes generales de conocimientos (8° y 12° semestres), por licenciatura y tipo de sostenimiento (2010 y 2013).

Licenciatura en		%				Absolutos			
		Insuficiente		Sobresaliente		Insuficiente		Sobresaliente	
Primaria		2010	2013	2010	2013	2010	2013	2010	2013
Tipo de sostenimiento	Público	32.5	38.4	30.3	17.7	1 690	2 133	1 571	984
	Privado	51.6	57.9	12.7	8.0	1 094	1 096	270	152
Nacional		38.1	43.3	25.2	15.2	2 784	3 229	1 841	1 136
Primaria Intercultural Bilingüe		Insuficiente		Sobresaliente		Insuficiente		Sobresaliente	
		2010	2013	2010	2013	2010	2013	2010	2013
Sostenimiento	Público	59.7	66.9	8.0	6.0	285	326	38	29
Nacional		59.7	66.9	8.0	6.0	285	326	38	29
Enseñanza de las matemáticas en secundaria		Insuficiente		Sobresaliente		Insuficiente		Sobresaliente	
		2010	2013	2010	2013	2010	2013	2010	2013
Tipo de sostenimiento	Público	27.5	28.6	30.8	26.6	114	140	128	130
	Privado	52.2	40.6	12.6	14.3	95	54	23	19
Nacional		35.0	31.2	25.3	24.0	209	194	151	149
Enseñanza de las matemáticas en secundaria mixta*		Insuficiente		Sobresaliente		Insuficiente		Sobresaliente	
		2010	2013	2010	2013	2010	2013	2010	2013
Tipo de sostenimiento	Público	52.2	50.3	10.7	14.8	141	75	29	22
	Privado	65.7	49.6	8.2	9.7	88	56	11	11
Nacional		56.7	50.0	9.9	12.6	229	131	40	33

* La licenciatura de educación secundaria en modalidad mixta está dirigida a "profesores frente a grupo de los diferentes niveles educativos, que desean prepararse para ingresar al servicio en la educación secundaria, en especial a los maestros que laboran en escuelas de educación básica" (Acuerdo 284, 2000, 21 de septiembre).

Nota: Los alumnos de escuelas Normales de Michoacán no participaron en estas aplicaciones; en Oaxaca sólo participaron los alumnos de una escuela Normal privada.

Recuperada de INEE (2015). *Los docentes en México. Informe 2015* (p. 104). México: autor. Cálculos con base en los resultados de los Exámenes intermedios de conocimientos, semestres 4° y 6° de licenciatura en educación Normal, 2010 y 2013.

Los resultados del examen que se aplicó a estudiantes de semestres intermedios mostraron que una buena parte de éstos tuvo un nivel de logro educativo insuficiente (entre una y dos terceras partes según la licenciatura). Sin embargo, se nota una mejoría si se considera, por un lado, que el porcentaje de estudiantes que obtuvieron un nivel insuficiente disminuye cada año en el examen general aplicado a la población que está por finalizar sus estudios (a excepción el caso de Primaria en 2013), y, por otro lado, que el porcentaje que se encontraba en el nivel insuficiente en 2013 (exámenes intermedios) fue menor con respecto a los que se encontraban en el mismo nivel en 2010 (salvo para Primaria Intercultural Bilingüe). Cabe destacar que los estudiantes de la licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en Matemáticas mostraron el margen más amplio de diferencia entre el porcentaje de quienes obtuvieron un nivel insuficiente en el examen intermedio respecto a los que obtuvieron ese



mismo nivel en el examen general (últimos semestres). Además, dicho porcentaje se acerca bastante al de estudiantes que obtuvieron un nivel sobresaliente.

Los maestros en México también se forman en la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), creada en 1978. La UPN inicialmente atendió a profesores en activo en la modalidad abierta y a egresados de bachillerato o normal básica en la modalidad escolarizada. Esta última fue la función central de la universidad cuando la formación para maestro se elevó al grado de licenciatura, pues ayudó a “nivelar” a aquellos profesores que contaban únicamente con estudios de Normal básica que querían obtener el título. Actualmente, la UPN tiene 76 unidades y 208 subsedes académicas en todo el país, e imparte licenciaturas y posgrados escolarizados, semiescolarizados y en línea.⁸

Las universidades, colegios y otras escuelas privadas también ofrecen opciones de formación docente. En 2015, el INEE reportó 695 planteles que no son escuelas Normales ni pertenecen a la UPN en los que se ofrecen licenciaturas para formar maestros de educación básica y media superior; educación física, artística y tecnológica, especializados en asignaturas específicas y para otros servicios educativos.

Respecto a la matrícula, la formación inicial de quienes habrán de enseñar en la educación básica ocurre principalmente en las escuelas Normales. En el ciclo 2013-2014, tres cuartas partes de quienes estudiaban alguna licenciatura relacionada con el ejercicio de la docencia estaban inscritas en una Normal; 23.1% de ellos, en normales privadas, mientras que el resto (25%) cursaba sus estudios en la UPN o en alguna otra institución de educación superior.⁹

La situación ha sido distinta en el nivel medio superior. Tradicionalmente, la planta docente se conforma por egresados de licenciaturas no normalistas ni vinculadas con la educación, y la formación pedagógica de los profesores ocurre cuando ya están en servicio. Existen aún pocas licenciaturas para formar profesores especialistas en este nivel y que están a cargo de Centros de Actualización del Magisterio (dependientes de la SEP) y de instituciones de educación superior públicas y privadas.

⁸ INEE (2015). Op. cit.

⁹ Idem.



¿Cómo es la formación inicial para enseñar matemáticas en otros países?

Contar con información acerca de actores, procesos y resultados de lo educativo en otros países es útil para analizar el panorama nacional y plantearse nuevos escenarios.

El Estudio Internacional sobre la Formación Inicial del Profesorado de Matemáticas (TEDS-M), a cargo de la Asociación Internacional para la Evaluación del Desempeño Educativo (IEA), ya mencionado en la presentación de este documento, fue el primer trabajo de educación comparativa internacional sobre formación inicial en matemáticas.¹⁰ Participaron 17 países con realidades y contextos sociales distintos; tal es el caso de: Botsuana, Georgia y Alemania, por mencionar algunos, siendo Chile el único país latinoamericano en el estudio.

El objetivo principal del TEDS-M consistió en analizar la formación inicial de los profesores y profesoras de matemáticas de primaria y secundaria (CINE 1 y 2) y en reunir sus características, entre las que se pueden destacar: los requisitos de cada país para un profesor de Matemáticas; las políticas que rigen la formación (reclutamiento, selección, certificación y acreditación), así como los planes de estudio en la formación docente y su correlación con los planes de estudio de las escuelas primarias y secundarias. Así, se buscó identificar las oportunidades que daban los programas de formación inicial para aprender a enseñar matemáticas y los resultados que lograban mediante la aplicación de una evaluación a los futuros maestros en su última etapa de formación.¹¹

Debido a la gran diversidad entre los países participantes con respecto a sus políticas de formación inicial, su comparación implicó una organización compleja en función de aspectos como el tipo de titulación que ofrecen, la estructura y el grado de especialización, niveles o cursos en que pueden enseñar y duración. La primera acción fue separar los planes, distinguiendo aquellos en los que se ofrece una formación especializada (es decir, específica en matemáticas y su enseñanza) o generalista (para profesores que enseñen diferentes asignaturas, entre ellas, Matemáticas). Otra distinción estuvo dirigida a determinar si un plan de estudio es concurrente o consecutivo. El concurrente se refiere a que dicho plan ofrece, durante el proceso formativo, todas las herramientas y conocimientos necesarios para que los estudiantes se formen como profesor; además, es el único grado que se requiere para acceder a la profesión docente. El

¹⁰ Tatto, María Teresa; Peck, Ray; Schwille, John; Bankov, Kiril; Senk, Sharon; Rodríguez, Michael; Ingvarson, Lawrence; Reckase, Mark y Rowley, Glenn (2012). *Policy, Practice, and Readiness to Teach Primary and Secondary Mathematics in 17 Countries. Findings from the IEA Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M)*. Ámsterdam: IEA.

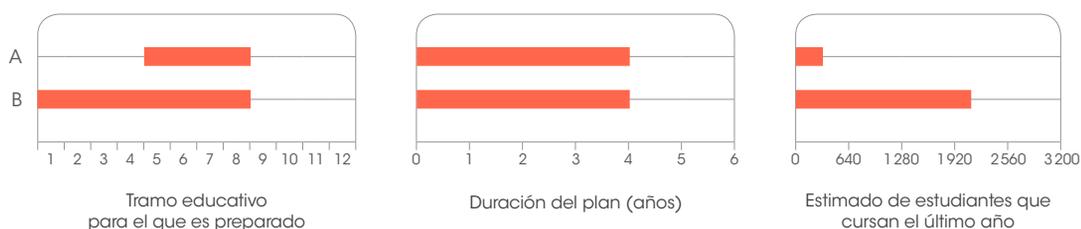
¹¹ Tatto, María Teresa; Ingvarson, Lawrence; Schwille, John; Peck, Ray; Senk, Sharon L. y Rowley, Glenn (2008). *Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M). Policy, Practice, and Readiness to Teach Primary and Secondary Mathematics. Conceptual Framework*. East Lansing, MI: Teacher Education and Development International Study Center-College of Education-Michigan State University.



plan consecutivo, en cambio, requiere de dos fases de estudio (o, en algunos casos, exige como requisito de ingreso otro tipo de titulación profesional), una enfocada en la formación matemática y otra en la que los aspirantes se especializan en pedagogía o enseñanza de las matemáticas mediante una segunda carrera, una especialidad o estudios de posgrado.¹²

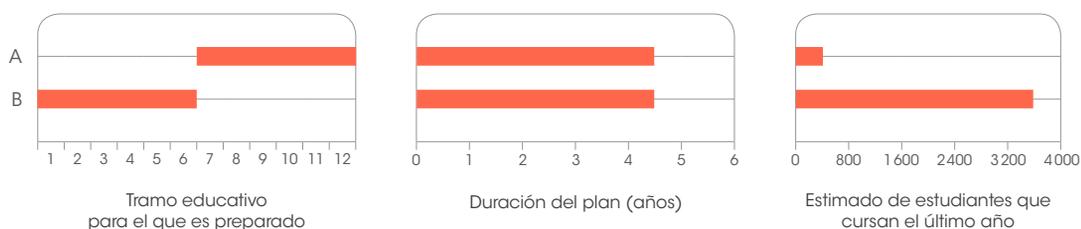
En las gráficas se muestran: 1) el tramo educativo para el que los futuros maestros son preparados, 2) la duración del plan en años y 3) un estimado de cuántos estudiantes estaban cursando el último año de la formación cuando se hizo el estudio. Además, información sobre el tipo de plan (concurrente o consecutivo, y generalista o especialista).

Chile



- A.** Generalistas con formación adicional en educación matemática-generalista, concurrente.
- B.** Generalistas-generalista, concurrente.

China Taipéi

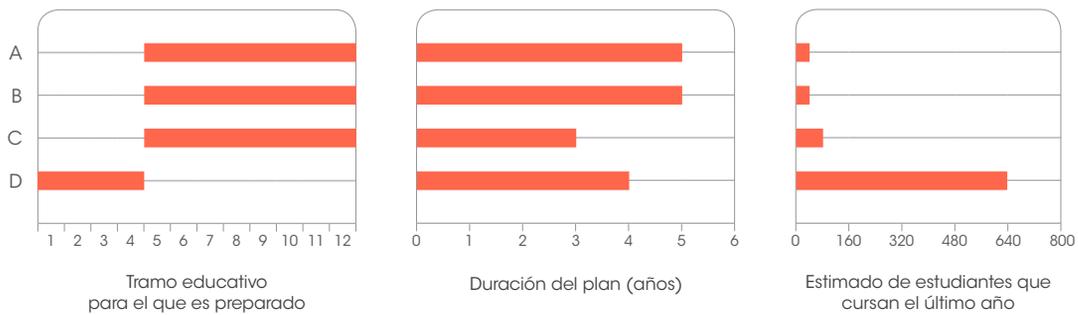


- A.** Educación secundaria para la enseñanza de matemáticas-especialista, concurrente.
- B.** Profesor de educación elemental-generalista, concurrente.

¹² Ingvarson, Lawrence; Schwille, John; Tatto, Maria Teresa; Rowley, Glenn; Peck, Ray, y Senk, Sharon L. (2013). *An Analysis of Teacher Education Context, Structure, and Quality-Assurance Arrangements in TEDS-M Countries. Findings from the IEA Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M)*. Ámsterdam: IEA.

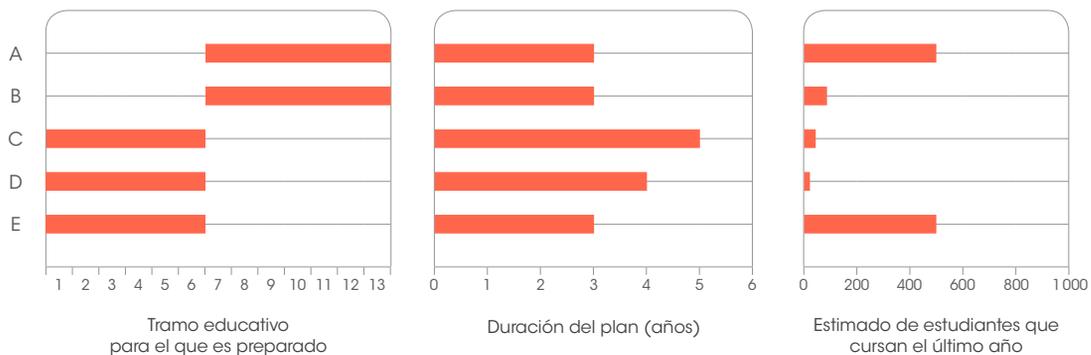


Georgia



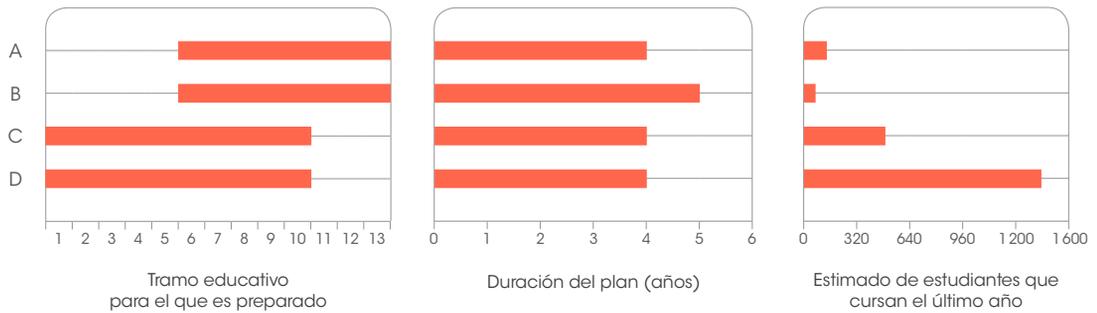
- A.** Maestría en Enseñanza de las Matemáticas-especialista, consecutivo.
- B.** Maestría en Enseñanza de las Matemáticas-especialista, concurrente.
- C.** Licenciatura en Matemáticas-especialista, concurrente.
- D.** Licenciatura en Pedagogía-generalista, concurrente.

Malasia



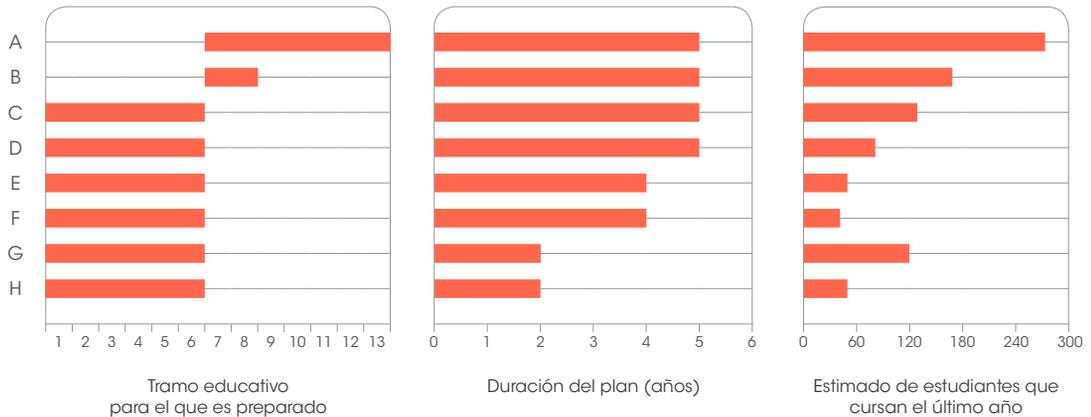
- A.** Licenciatura en Educación en Ciencias (Matemáticas) Secundaria-especialista, concurrente.
- B.** Licenciatura en Educación (Matemáticas) Secundaria-especialista, concurrente.
- C.** Diploma en Educación (Matemáticas)-especialista, concurrente.
- D.** Licenciatura en Educación (Primaria)-especialista, concurrente.
- E.** Diploma Malasio de Enseñanza (Matemáticas)-especialista, concurrente.

Noruega



- A.** Programa de Formación Docente-especialista, consecutivo.
- B.** Maestría en Ciencias-especialista, concurrente.
- C.** Maestro generalista con opción a mención en matemáticas-generalista (con matemáticas adicionales), concurrente.
- D.** Maestro generalista sin opción a mención en matemáticas-generalista, concurrente.

Singapur

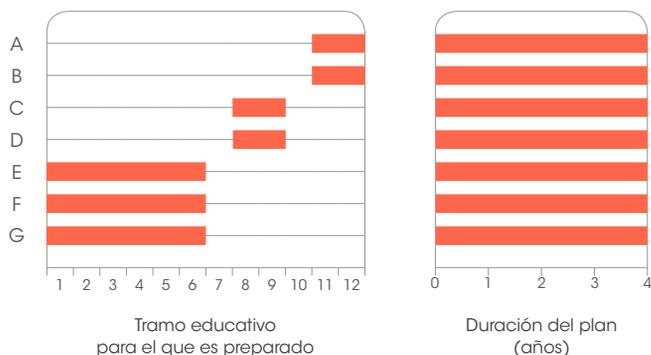


- A.** Posgrado en Educación Secundaria y Media Superior-especialista, consecutivo.
- B.** Posgrado en Educación Secundaria-especialista, consecutivo.
- C.** Posgrado en Educación Primaria-generalista, concurrente.
- D.** Posgrado en Educación Primaria (Matemáticas)-especialista, concurrente.
- E.** Licenciatura en Educación en Ciencias, Primaria-generalista, concurrente.
- F.** Licenciatura en Educación Primaria-generalista, concurrente.
- G.** Diplomado en Educación Primaria-generalista, concurrente.
- H.** Diplomado en Educación Primaria (Matemáticas)-especialista, concurrente.



Con el fin de hacer un comparativo agregamos información similar de México.

México¹³



- Licenciatura en Docencia de la Matemática
- Licenciatura en Enseñanza de las Matemáticas
- Licenciatura en Educación Secundaria especialidad en Telesecundaria
- Licenciatura en Educación Secundaria especialidad en Matemáticas
- Licenciatura en Educación Preescolar o Primaria para el Medio Indígena
- Licenciatura en Educación Primaria Intercultural Bilingüe
- Licenciatura en Educación Primaria

Como puede verse, en algunos países la formación está claramente diferenciada por niveles educativos (primaria y secundaria) y en otros se superponen. En unos la formación generalista es para profesores que atenderán estudiantes hasta el cuarto grado, mientras que en otros es hasta el décimo. Los títulos obtenidos van desde diplomas a posgrados con una duración de entre dos y hasta cinco años.

Si bien el estudio concluye que existe diferencia entre individuos de un mismo país así como entre países respecto a lo que los estudiantes aprenden durante la formación inicial, el contraste entre el país que alcanzó un puntaje más alto y el que obtuvo el más bajo se ubica entre cien y doscientos puntos o entre una y dos desviaciones estándar en lo referente al conocimiento matemático, y un poco menor en el conocimiento pedagógico de las matemáticas. Esa diferencia es considerable y hace notar que existen programas de formación que ofrecen muchas más oportunidades para aprender que otros.

¹³ México no participó en TEDS-M, la tabla es de elaboración propia a partir de la información de los planes de formación.



Algo más para resaltar es que, entre los países participantes en el TEDS-M, los futuros maestros que tuvieron alguna formación inicial con especialidad en matemáticas obtuvieron mejores resultados en ambos tipos de conocimiento, en comparación con los generalistas. De igual manera, los futuros profesores preparados para enseñar en los grados séptimo a doceavo obtuvieron mejores resultados.

Contar con más de un plan de formación para cierto nivel educativo no resultó indicativo de tener mejores o peores resultados. En el TEDS-M se sugiere que el diseño curricular tiene un peso importante en los resultados de cada plan de formación.

En casi todos los países que forman parte del estudio, los futuros profesores que enseñarán en educación primaria son formados en planes generalistas. Con estos planes, las oportunidades para aprender específicamente matemáticas y su enseñanza son menores, pues abarcan menos contenidos por asignatura que en los enfocados enseñar en secundaria o en los que forman especialistas en matemáticas de primaria. ¿Se justifica que los profesores de primaria tengan una formación en matemáticas y la pedagogía de la misma más endeble que sus pares de secundaria? Es una pregunta que el TEDS-M deja abierta para futuros trabajos.

Ingreso a la profesión en México

A partir de la entrada en vigor de la Ley General del Servicio Profesional Docente (LGSPD), en 2013, el ingreso al servicio público educativo se define por concurso de oposición abierto a egresados de escuelas normales y de instituciones de educación superior que cuenten con licenciaturas en formación docente o afines a la educación.

El concurso para quienes aspiran ingresar a un puesto docente en educación básica supone la presentación de dos instrumentos nacionales:

- *Examen de Conocimientos y Habilidades para la Práctica Docente.* Éste evalúa aspectos relacionados con el conocimiento que tienen de los alumnos, de los procesos de aprendizaje y de los contenidos del currículo correspondientes a cada nivel. Además, evalúa las competencias para la planeación, la intervención didáctica y la evaluación del aprendizaje de los estudiantes. Para quienes buscan ser profesores de secundaria, también se evalúan aspectos disciplinares.
- *Examen de Habilidades Intelectuales y Responsabilidades Ético-Profesionales.* Evalúa el conocimiento del marco normativo, los fundamentos legales, los principios filosóficos y las finalidades de la educación pública mexicana; así como la capacidad de analizar



estos aspectos críticamente para ponerlos en práctica. También pondera habilidades para establecer un clima, tanto en el aula, en la escuela y en su entorno, que favorezca la equidad, la inclusión, el respeto y la empatía; además, evalúa habilidades para la mejora profesional y las relaciones de colaboración con la comunidad escolar para la definición y el cumplimiento del proyecto escolar.

Adicionalmente, aquello que optan por dedicarse a la enseñanza de una lengua extranjera o a enseñar a estudiantes hablantes de alguna lengua indígena, deben presentar exámenes complementarios en los que se demuestre el dominio de estas disciplinas.

Para quienes concursan para ser docentes en el nivel medio superior, la evaluación consta de tres instrumentos:

- Examen de Conocimientos Disciplinarios. Evalúa el nivel de dominio de los contenidos disciplinares y los métodos de la asignatura a impartir.
- Examen de Habilidades Docentes. Está orientado a evaluar las habilidades docentes necesarias para facilitar experiencias de aprendizaje significativo en los estudiantes.
- Plan de Clase. Permite valorar la forma en que se planifican los procesos de enseñanza y aprendizaje de manera que atiendan al enfoque por competencias y reconozcan los contextos disciplinares, culturales y sociales de los estudiantes. Además, considera las fases de la planeación: elección del tema de la unidad del programa a impartir, diseño de las estrategias de enseñanza y formas de evaluación.

Entre 2014 y 2017 participaron en los concursos de oposición de ingreso un total de 649256 sustentantes (530441 para educación básica y 118815 para educación media superior). En 2017, obtuvieron un resultado idóneo 56.6% de los sustentantes para EB y 48.2% de los sustentantes para EMS.¹⁴

En ningún caso se exigen documentos que sustenten formación pedagógica, pero se parte del supuesto que con los exámenes que tratan aspectos de enseñanza es posible identificar a los aspirantes que cuentan con los conocimientos y habilidades necesarios para ejercer la docencia. En el apartado 2 de este trabajo se retoma este tema y se da cuenta de los perfiles admitidos para participar en los concursos de oposición.

¹⁴ INEE (2018). *La educación obligatoria en México. Informe 2018*. México: autor.



Ingreso a la profesión en otros países

Según el TEDS-M, el acceso al servicio educativo es el punto decisivo para asegurar la calidad de los maestros. En el estudio se reportan tres categorías en cuanto a los requerimientos que cada país exige:

- Categoría 1: la graduación conlleva automáticamente la certificación y la entrada oficial a la profesión.
- Categoría 2: la entrada a la profesión depende de aprobar evaluaciones posteriores a cargo de agencias externas.
- Categoría 3: la entrada a la profesión depende de aprobar evaluaciones posteriores de conocimientos profesionales y evaluaciones de práctica docente durante un periodo de prueba.

Poner más filtros para la entrada a la profesión es una tendencia que tiene como finalidad hacer una distinción entre qué se necesita para graduarse de un plan de formación y las habilidades y conocimientos necesarios para hacerse cargo de un grupo de alumnos.

Entre los países participantes, China Taipéi y Singapur fueron los que registraron requisitos más estrictos y coordinados para asegurar la calidad de los maestros: un número tope de lugares disponibles para acceder a la formación, altos estándares de selección, evaluaciones externas de los planes de formación; en el caso de China, la entrada a la ejercio de la docencia no es automática después de la graduación, sino que requiere un periodo de prueba. Además, ambos países mostraron los más altos requerimientos de conocimientos matemáticos para ingresar a la formación. China Taipéi, Singapur y Canadá, por otro lado, pusieron en marcha políticas específicas para asegurar que la carrera docente sea atractiva y con ello captar a los mejores egresados de la educación media.

En TEDS-M, China Taipéi, Singapur y Polonia fueron los países con mejores resultados en la evaluación de conocimientos matemáticos, y China Taipéi y Singapur en la evaluación de conocimientos de la pedagogía de las matemáticas.



CAPÍTULO 2.

LOS PLANES DE FORMACIÓN INICIAL ANALIZADOS

Para el presente estudio se seleccionaron planes de formación inicial dirigidos a profesores que tendrán la responsabilidad de enseñar matemáticas en tres niveles de la educación obligatoria¹ —primaria, secundaria y educación media superior (EMS)—; además, se consideraron planes destinados a formar profesores de distintas modalidades educativas.

En el caso de los planes de formación para profesores de educación básica, la decisión fue casi automática, ya que su diseño y lineamientos son responsabilidad del gobierno federal y, por lo tanto, tienen carácter nacional; a pesar de que son de gestión estatal o impartidos por escuelas privadas. Además, se incluye otra licenciatura de carácter nacional que diseñó e imparte la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), ésta tiene características particulares respecto al perfil de ingreso y de la población a la que sus egresados atenderán.

Para los profesores que enseñarán en EMS no hay planes nacionales y la formación docente específica para este nivel es muy reciente. Se detectaron siete programas con perfiles de egreso enfocados a la enseñanza de las matemáticas para el nivel medio superior o superior; en tres de ellos, el foco en la enseñanza de las matemáticas o en matemática educativa está dado en función de las asignaturas optativas que se elijan (Universidad Autónoma de Zacatecas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Universidad Autónoma de Guadalajara), por lo que no constituyeron una primera opción para el análisis. Se decidió trabajar con los dos planes más recientes entre los que estaba el de la Universidad de Colima, por desgracia no tuvimos acceso a sus programas de asignatura. Por ello, se optó por los dos de más reciente creación, uno enfocado en la docencia para el nivel medio superior y superior (Universidad Autónoma de Yucatán-UADY) y el otro para la docencia en el nivel de secundaria y medio superior (Universidad Autónoma de Baja California-UABC).

¹ El presente trabajo se desarrolló en el marco del Proyecto "El desafío de enseñar matemáticas de primaria a bachillerato en los primeros años de profesión en Chile y México". El equivalente a la educación preescolar en Chile no es obligatorio (salvo el segundo nivel de transición de la educación parvularia); por esta razón, los planes enfocados a la formación de profesores de preescolar no fueron incluidos. Por otro lado, los relacionados con la formación en educación especial tampoco están dentro de esta lista porque sólo tiene un programa enfocado al conocimiento matemático o su enseñanza.



Así, para el presente estudio se analizaron siete planes de formación inicial:²

- Licenciatura en Educación Primaria-SEP
- Licenciatura en Educación Primaria Intercultural Bilingüe-SEP
- Licenciatura en Educación Preescolar y Primaria para el Medio Indígena-UPN
- Licenciatura en Educación Secundaria especialidad: Matemáticas-SEP
- Licenciatura en Educación Secundaria especialidad: Telesecundaria-SEP
- Licenciatura en Enseñanza de las Matemáticas-UADY
- Licenciatura en Docencia de la Matemática-UABC

La Licenciatura en Educación Primaria concentra la mayor parte de la matrícula, seguida por la opción que brinda la UPN para el medio indígena. Después las licenciaturas de secundaria y luego la opción que ofrece la SEP para la primaria intercultural bilingüe.

Las licenciaturas para formar profesores especialistas en la enseñanza de las matemáticas en el nivel medio superior tienen presencia escasa en términos de matrícula, debido a que son de muy reciente creación.

En todos los casos, los futuros profesores que se forman en estos planes tendrán que enseñar matemáticas a sus estudiantes.

Una primera distinción entre los planes puede hacerse con respecto a:

- a) El nivel educativo para el que cada plan forma a los futuros profesores.
- b) Si son formados como *generalistas*, es decir, que habrán de enseñar otras asignaturas además de las matemáticas, o como especialistas que reciben formación justamente para especializarse en la enseñanza de las matemáticas.³
- c) Si su título tiene alguna mención específica como la especialidad en la enseñanza de una disciplina, educación para adultos, multigrado, contexto indígena u otra.

² Plan/Plan de formación: estructura y composición de una carrera de pregrado (plan de estudios, programa de estudios).

³ Para el caso de México esta distinción también tiene impacto en el tipo de plaza que se obtiene al ingresar al servicio público. Los profesores que tienen contratos de jornada son aquellos formados en licenciaturas generalistas (trabajan en preescolares y primarias generales e indígenas, y telesecundarias). En cambio, los profesores que tienen contratos denominados Horas/Semana/Mes son los que fueron formados en licenciaturas especialistas (trabajan en secundarias generales e indígenas e instituciones de EMS).



Así pues, los planes analizados fueron:

Tabla 2.1 Planes de formación inicial analizados

		Generalista / Especialista	Mención
Primaria	Licenciatura en Educación Primaria	Generalista	
	Licenciatura en Educación Primaria Intercultural Bilingüe	Generalista	Intercultural bilingüe
	Licenciatura en Educación Preescolar y Primaria para el Medio Indígena	Generalista	Medio indígena
Secundaria	Licenciatura en Educación Secundaria especialidad: Matemáticas	Especialista	Matemáticas
	Licenciatura en Educación Secundaria especialidad: Telesecundaria	Generalista	Telesecundaria
Educación Media Superior	Licenciatura en Enseñanza de las Matemáticas	Especialista	Matemáticas
	Licenciatura en Docencia de la Matemática	Especialista	Matemáticas

La distinción entre planes generalistas y especialistas es de gran importancia para este trabajo, pues se espera que los segundos dediquen la mayor parte de los créditos y horas por semestre a los programas de aquellas asignaturas que estén relacionadas con el estudio de las matemáticas y con su didáctica –respecto a los dedicados a educación o pedagogía general, por ejemplo–; mientras que en los generalistas interesa identificar los pesos curriculares dedicados al estudio de las matemáticas y otras disciplinas, así como aspectos generales.

En la tabla 2.2 se presentan datos de cada plan en cuanto al año de creación, duración, regulación y matrícula.⁴

Como puede verse, la licenciatura más antigua es la de la UPN —aunque, según la información de su página electrónica, es revisada de manera constante—, mientras que las más recientes son las de la UADY y la UABC.

En el ciclo escolar 2017-2018 todavía se aplicaron los planes 2012 (primaria) y 1999 (secundaria) de las licenciaturas de la SEP, mismas que están en proceso de reforma.

⁴ Los datos de las licenciaturas de primaria de la SEP corresponden al ciclo escolar 2016-2017 y fueron tomados de la página electrónica de la DGESPE. Los datos de las licenciaturas de secundaria de la SEP corresponden al ciclo escolar 2015-2016 y fueron obtenidos de INEE (2016) *Panorama Educativo de México. Indicadores del Sistema Educativo Nacional 2015. Educación básica y Media superior*. Los datos de la licenciatura de la UPN corresponden al ciclo escolar 2013-2014 y fueron obtenidos de INEE (2015) *Los docentes en México. Informe 2015*. Los datos correspondientes a los planes de la UADY y UABC fueron obtenidos en las páginas electrónicas de las universidades y la matrícula corresponde al semestre 2018-2.



Tabla 2.2 Datos de los planes analizados

Plan	Institución	Año creación	Duración semestres	Funcionamiento	Matrícula
Licenciatura en Educación Primaria	SEP	2012	8	<ul style="list-style-type: none"> Regulación: centralizada en la Dirección General de Educación Superior para Profesiones de la Educación (DGESPE) Diseño: DGESPE y Subsecretaría de Educación Básica (SEB) Imparte: Normales públicas y privadas, universidades públicas 	32304
Licenciatura en Educación Primaria Intercultural Bilingüe	SEP	2012	8	<ul style="list-style-type: none"> Regulación: centralizada (DGESPE) Diseño: DGESPE y SEB Imparte: Normales públicas y privadas, universidades públicas 	2430
Licenciatura en Educación Preescolar y Primaria para el Medio Indígena	UPN	1990	8	Regula, diseña e imparte la propia universidad	10289
Licenciatura en Educación Secundaria especialidad: Matemáticas	SEP	1999	8 modalidad escolarizada 12 modalidad mixta*	<ul style="list-style-type: none"> Regulación: centralizada (DGESPE) Diseño: DGESPE y SEB Imparte: Normales públicas y privadas, universidades públicas 	4281
Licenciatura en Educación Secundaria especialidad: Telesecundaria	SEP	1999	8 modalidad escolarizada 12 modalidad mixta	<ul style="list-style-type: none"> Regulación: centralizada (DGESPE) Diseño: DGESPE y SEB Imparte: Normales públicas y privadas, universidades públicas 	4902
Licenciatura en Enseñanza de las Matemáticas	UADY	2013	De 8 a 12	Regula, diseña e imparte la propia universidad	Sin datos
Licenciatura en Docencia de la Matemática	UABC	2014	8	Regula, diseña e imparte la propia universidad	175

* Diseñada para profesores en servicio.



Como se mencionó en otro apartado, en el TEDS-M⁵ se hicieron varias distinciones entre los planes de formación inicial que se aplican en los países participantes para poder compararlos. Un plan de tipo *consecutivo* es aquel en el que, como requisito para ingresar, se exige una titulación profesional previa, o bien, el propio plan consta de dos fases de estudio: una enfocada en la formación matemática y posteriormente otra especializada en pedagogía o enseñanza de las matemáticas —que puede ser una segunda carrera, una especialidad o estudio de posgrado—. En cambio, un plan *concurrente* es uno en el que se concentra todo lo necesario para ser profesor de matemáticas —suelen ofrecer el estudio del contenido de las asignaturas que deberán enseñar, su didáctica, otros cursos referentes a temas de educación o la experiencia práctica en el aula—; además, es el único grado que se requiere para acceder a la profesión docente. Todos los planes de formación a los que se tuvo acceso en México son ejemplos de programas concurrentes.

Cabe destacar que, si bien en los exámenes generales de admisión que se aplican en todos los planes analizados (con excepción de la UPN, pues no lo aplica) se contempla la evaluación de conocimientos matemáticos, en ninguno se aplican exámenes específicos. Respecto a la titulación, en general los planes contemplan alternativas distintas a la tesis. En la tabla 2.3 se muestran los requisitos de ingreso y titulación de cada plan.

El hecho de que todos los planes de formación inicial en México sean concurrentes y no existan criterios de admisión en los que se exija cierto grado de dominio matemático a los aspirantes, hace que el propio plan deba encargarse de la enseñanza de lo didáctico y del acercamiento a la práctica docente.

Por otro lado, es importante destacar que a partir de la promulgación de la Ley General del Servicio Profesional Docente, en 2013, el ingreso al servicio público educativo es a través de un concurso de oposición y no es requisito indispensable tener formación para la enseñanza, pues se parte del supuesto que, como el proceso de evaluación contempla reactivos relacionados con aspectos didácticos y escolares, si un aspirante obtiene resultados aceptables, se encuentra preparado para estar frente a grupo. Aun cuando algunas de las áreas del conocimiento requeridas para el ingreso al servicio docente tengan cierta cercanía con la educación y el trabajo en aula, no necesariamente el egresado garantiza que tuvo una formación para enseñar o, si la tuvo, difícilmente es en temas de didáctica de las matemáticas.

⁵ Ingvarson, L.; Schwille, J.; Tatto, M.T.; Rowley, G.; Peck, R. y Senk, S. (2013). *An Analysis of Teacher Education Context, Structure, and Quality-Assurance Arrangements in TEDS-M Countries. Findings from the IEA Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M)*. Amsterdam: IEA.



Tabla 2.3 Requisitos de ingreso y titulación por plan

Plan	Ingreso	Titulación
<ul style="list-style-type: none"> • Licenciatura en Educación Primaria • Licenciatura en Educación Primaria Intercultural Bilingüe • Licenciatura en Educación Secundaria especialidad: Matemáticas • Licenciatura en Educación Secundaria especialidad: Telesecundaria 	<ul style="list-style-type: none"> • Certificado de estudios de bachillerato o nivel equivalente con promedio mínimo que varía por entidad (de 6.0 a 8.5). • Examen general de conocimientos o EXANI II (varía por entidad e institución). • Instrumentos para valorar el dominio de la lengua (varía por entidad e institución). 	<ul style="list-style-type: none"> • Acreditación total de la carrera de acuerdo con el plan de estudios. • Cumplimiento del servicio social • Aprobación del documento y acreditación del examen profesional: <p>Opciones de documento:</p> <p>a) Portafolio de evidencias b) Informe de prácticas profesionales c) Tesis de investigación, con asesoría de un docente</p>
Licenciatura en Educación Preescolar y Primaria para el Medio Indígena	<ul style="list-style-type: none"> • Ser profesor en servicio del Sistema Oficial de Educación Indígena o comprometerse a trabajar como profesor adjunto en una escuela oficial del Subsistema de Educación Indígena, durante todo el tiempo que realice los estudios de licenciatura, sin nombramiento oficial de maestro y sin ninguna remuneración económica. • Haber concluido y acreditado el Bachillerato. • Hablar una lengua indígena. • En algunas convocatorias, participar y acreditar el examen de bilingüismo y el curso inductivo. 	Sin datos
Licenciatura en Enseñanza de las Matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> • Certificado de terminación de estudios de bachillerato o nivel equivalente. • Examen Nacional de Ingreso a la Educación Superior (EXANI II) del Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A. C. (CENEVAL). 	<ul style="list-style-type: none"> • Acreditar dominio del idioma inglés en el 6° semestre (nivel B1, según el Marco de Referencia Europeo) • Trabajo recepcional: tesis. • El programa deja abierta la titulación mediante Examen General de Conocimientos (EGEL) una vez que se haya aprobado esta opción.
Licenciatura en Docencia de la Matemática	<ul style="list-style-type: none"> • Certificado de terminación de estudios de bachillerato o nivel equivalente. • Examen de selección. 	<p>Prestar servicio social</p> <p>Una de las siguientes modalidades:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Egreso de Programa de Buena Calidad Educativa (dentro del período establecido) independientemente del promedio general de calificaciones obtenido. 2. Examen Profesional: Tesis. 3. Examen General de Egreso de Licenciatura: EGEL. 4. Promedio General de Calificaciones: debe ser igual o superior a 8.5. 5. Estudios de Posgrado Afin: haber concluido una especialidad o el 50% de los créditos de una maestría. 6. Ejercicio o Práctica Profesional: dos años acumulados de ejercicio profesional en su disciplina. 7. Informe o Memoria de Servicio Social.

Según las convocatorias que publica la Coordinación Nacional del Servicio Profesional Docente (CNSPD),⁶ el proceso evaluativo correspondiente al concurso de oposición para obtener un puesto como profesor de primaria, secundaria o EMS es el que se describe en la tabla 2.4 y se admiten las siguientes formaciones profesionales:

Tabla 2.4 Áreas de conocimiento admitidas en el concurso de oposición para el ingreso

Evaluación	Nivel de preparación	Área de conocimiento
Docente primaria		
<p>Etapa 1. Examen nacional de conocimientos y habilidades para la práctica docente (diferenciado según el tipo de puesto al que se aspire): nivel de dominio sobre los contenidos y enfoques de enseñanza propios del nivel o disciplina, además de las capacidades y habilidades para la intervención didáctica.</p> <p>Etapa 2. Examen nacional de habilidades intelectuales y responsabilidades ético - profesionales (examen común): habilidades intelectuales, capacidades para la comunicación, el estudio, la reflexión y la mejora continua de su práctica, así como las actitudes necesarias para el ejercicio docente, la gestión escolar y los vínculos con la comunidad, así como sus responsabilidades éticas y legales.</p>	Título de nivel licenciatura	<ul style="list-style-type: none"> • Ciencias de la educación • Educación • Educación especial (en algunas convocatorias) • Educación primaria intercultural bilingüe (en algunas convocatorias) • Educación básica • Educación primaria • Innovación educativa • Intervención educativa • Pedagogía • Primaria intercultural bilingüe • Psicología educativa • Psicopedagogía
Docente primaria indígena		
<p>Etapa 1. Igual que Docente primaria (examen diferenciado según el tipo de puesto al que se aspire).</p> <p>Etapa 2. Igual que Docente primaria (examen común).</p> <p>Etapa 3. Examen complementario o adicional de la lengua indígena: lengua escrita (expresión escrita y comprensión lectora), lectura en voz alta y lengua oral (comprensión oral y expresión oral).</p>	Título de nivel licenciatura	<ul style="list-style-type: none"> • Educación • Educación preescolar indígena hablante de la lengua originaria • Educación primaria • Educación primaria indígena • Educación primaria intercultural bilingüe • Educación primaria para el medio indígena • Intervención educativa • Lengua y cultura • Pedagogía • Psicología educativa • Trabajo social

⁶ Información correspondiente a la convocatoria para el ingreso 2018-2019. En las áreas de conocimiento admitidas para primaria y secundaria existen variaciones mínimas según la entidad, las de EMS son idénticas en todas las convocatorias.



Evaluación	Nivel de preparación	Área de conocimiento
Docente secundaria: matemáticas		
<p>Etapa 1. Igual que Docente primaria (examen diferenciado según el tipo de puesto al que se aspire).</p> <p>Etapa 2. Igual que Docente primaria (examen común).</p>	<p>Título de nivel licenciatura</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Actuaría • Aeronáutica civil • Economía • Educación media en físico -matemáticas • Educación media matemáticas • Educación secundaria con especialidad en matemáticas • Eléctrica y electrónica • Enseñanza de las matemáticas • Estadística • Física • Físico-matemáticas • Geofísica • Industrial • Ingeniería en cualquier especialidad • Matemáticas • Matemáticas aplicadas • Matemáticas educativas • Mecánica • Mecatrónica • Robótica • Sistemas computacionales



Evaluación	Nivel de preparación	Área de conocimiento
Docente secundaria: telesecundaria		
<p>Etapa 1. Igual que Docente primaria (examen diferenciado según el tipo de puesto al que se aspire).</p> <p>Etapa 2. Igual que Docente primaria (examen común).</p>	<p>Título de nivel licenciatura</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Biología • Ciencias de la Educación e Innovación Educativa • Educación • Educación Media • Educación Secundaria • Educación Secundaria con especialidad en Biología • Educación Secundaria con especialidad en Ciencias Naturales • Educación Secundaria con especialidad en Ciencias Sociales • Educación Secundaria con especialidad en Español • Educación Secundaria con especialidad en Física • Educación Secundaria con especialidad en FC y E • Educación Secundaria con especialidad en Geografía • Educación Secundaria con especialidad en Historia • Educación Secundaria con especialidad en Matemáticas • Educación Secundaria con especialidad en Química • Español • Física • Formación Cívica y Ética • Geografía • Historia • Matemáticas • Pedagogía • Intervención educativa • Psicología Educativa • Psicopedagogía • Educación Secundaria con Especialidad en Telesecundaria



Evaluación	Nivel de preparación	Área de conocimiento
Docente educación media superior: matemáticas		
<p>Etapa 1. Examen de conocimientos disciplinares (examen diferenciado según el tipo de puesto al que se aspire): nivel de dominio de los contenidos disciplinares y métodos de la asignatura a impartir.</p> <p>Etapa 2. Examen de habilidades docentes (examen común): orientado a las habilidades docentes necesarias para facilitar experiencias de aprendizaje significativo en los estudiantes.</p> <p>Etapa 3. Plan de clase, rúbrica de evaluación: proyecto de plan de clase de la asignatura a la que aspira (elección del tema, diseño de estrategias de enseñanza y formas de evaluación).</p>	<p>Profesor titular A, tiempo completo: título de Maestría</p> <p>Profesor titular B, tiempo completo: título de Doctorado</p> <p>Profesor asociado A, medio tiempo: título de Licenciatura*</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Actuaría • Actuaría financiera • Administración • Administración (diversas especialidades) • Aeronáutica • Agrícola ambiental • Agroindustrial • Agronomía • Agrotecnología • Arquitectura • Biología • Biología y física • Biónica • Bioquímica industrial • Biotecnología • Ciencias computacionales • Ciencias con especialidad en ingeniería energética • Ciencias con especialidad en sistemas de calidad y productividad • Ciencias con especialidad en hidrocencias • Ciencias de datos • Ciencias de la educación con terminal en físico matemáticas • Ciencias de la informática • Ciencias de la ingeniería • Ciencias de la ingeniería electrónica • Ciencias genómicas • Comercio • Computación • Computación aplicada • Comunicaciones y electrónica • Contabilidad • Control y automatización • Demografía • Desarrollo económico • Dirección de empresas • Dirección global de negocios • Dirección internacional • Docencia de la matemática • Economía (diversas especialidades) • Educación con especialidad en matemáticas • Educación media superior con especialidad en matemáticas • Educación media superior con especialidad en física • Educación secundaria con especialidad en matemáticas • Electricista • Eléctrico y electrónico • Electromecánico • Electrónica (diversas especialidades) • Enseñanza de las matemáticas • Estadística (diversas especialidades)

* Existen variaciones según la convocatoria.



Evaluación	Nivel de preparación	Área de conocimiento
		<ul style="list-style-type: none"> • Finanzas • Física (diversas especialidades) • Geofísica • Geología • Industrial (diversas especialidades) • Informática • Ingeniería (diversas especialidades) • Educación secundaria con especialidad en matemáticas • Educación secundaria con especialidad en Telesecundaria • Educación secundaria con especialidad en física • Matemática educativa • Matemáticas (diversas especialidades) • Mecánica (diversas especialidades) • Mecatrónica • Metalurgia (diversas especialidades) • Métodos estadísticos • Naval • Negocios internacionales • Oceanología • Petrolero • Química (diversas especialidades) • Redes • Robótica • Sistemas (diversas especialidades) • Tecnologías de la información • Telecomunicaciones • Telemática • Teoría económica • Textil • Topógrafo (diversas especialidades) • Transmisiones • Transporte

Llama la atención que en los concursos de ingreso el único requisito indispensable es que la licenciatura cursada sea en un área afín al área de conocimiento; en este caso, a las matemáticas.⁷ Incluso podría cuestionarse la definición de “afinidad” observando la extensa lista de áreas de conocimiento incluidas en las convocatorias. Por otra parte, además de la poca especificidad disciplinar que consideran necesaria para ser maestro de matemáticas, otorgan una escasa importancia en que la formación inicial sea específica para la docencia y menos aún para la docencia en matemáticas, sobre todo en secundaria y EMS. Más allá de si los aspirantes que ostentan una licenciatura en Metalurgia (por decir alguna de las que incluye la

⁷ En las convocatorias se añade que, si el aspirante cuenta con título de licenciatura no afín a las áreas del conocimiento requeridas para el tipo de evaluación por nivel educativo, tipo de servicio, modalidad, asignatura o taller, podrá acreditarlo con título de maestría, doctorado o posdoctorado, que correspondan a las mismas.



lista) tienen un dominio suficiente de las matemáticas que habrán de enseñar a los alumnos de EMS, el sistema educativo no demanda una formación pedagógica ni didáctica específica para enseñar matemáticas a quienes se incorporan a las aulas, y tampoco se está asegurando que una vez en funciones, tengan formación en esos aspectos.

Esto no es a causa de un descuido, sino a una larga historia en los sistemas de formación y contratación docente de nuestro país. En EMS la formación especializada para profesores es muy reciente y son sólo unas cuantas entidades las que la ofrecen, por lo que sus profesores siempre han sido egresados de licenciaturas diversas sin especialidad en la docencia.

¿Cómo es el ingreso a la formación docente y la titulación en otros países?

El TEDS-M obtuvo datos sobre las políticas de ingreso a la formación docente, la evaluación de las instituciones formadoras y sus programas; así como sobre la entrada a la profesión y cuáles son los principales mecanismos que cada país pone en marcha para asegurar la calidad de los futuros maestros en los sistemas educativos.⁸

Una primera distinción fue hecha en función del control para el ingreso: quién lo ejerce y qué tan fuerte es. En países con mucho control, es el gobierno nacional o estatal quien determina el número de espacios que estarán disponibles para la formación en función de cuántos profesores necesita el sistema, este mecanismo opera a través del financiamiento que se otorga a las instituciones formadoras. En estos países también puede ocurrir que los gobiernos o agencias de calidad determinen estándares que los aspirantes a profesor deben cumplir para ingresar a la formación docente.

En países con control débil las universidades tienen pocos límites para determinar la matrícula que recibirán en la formación docente; son países en los que se impulsa que otras instituciones (además de las universidades o escuelas que tradicionalmente han estado a cargo de la preparación de los maestros) ofrezcan programas de formación docente. Puede ocurrir que, en ciertas regiones, a la larga haya más profesores de los que el sistema necesita, y un rango amplio de calidad y logros académicos entre sus egresados.

⁸ Tatto, M.T.; Peck, R.; Schwille, J.; Bankov, K.; Senk, S.; Rodríguez, M.; Ingvarson, L.; Reckase, M. y Rowley, G. (2012). *Policy, Practice, and Readiness to Teach Primary and Secondary Mathematics in 17 Countries. Findings from the IEA Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M)*. Ámsterdam: IEA.



Una forma de elevar la calidad de los maestros es hacer que la labor docente sea atractiva para los egresados de educación media y con ello subir la demanda para el ingreso a la formación (ofreciendo pensiones y seguridad laboral, por ejemplo); y, a la vez, establecer requisitos altos para la selección de aspirantes.

En el TEDS-M se reportó que en los 17 países participantes existen requisitos generales para el ingreso a la formación; por ejemplo, haber concluido la educación media. Sin embargo, pocos incluyen requisitos específicos sobre conocimientos matemáticos.

Canadá, Chile, Georgia, Alemania, Malasia, Noruega, Filipinas, España, Suiza, Tailandia y Estados Unidos no tienen requisitos en los que se exija dominio de las matemáticas para la formación inicial como maestro de primaria; en Filipinas, incluso, los requisitos para ingresar a la formación docente son menores que para otras licenciaturas. Pero hay otros países en los que se exige que los aspirantes comprueben un buen desempeño académico en matemáticas para lograr su admisión como aspirantes a maestros de primaria (Botsuana, Polonia, Federación de Rusia y Singapur). En China Taipéi, en cambio, los aspirantes a formación docente ya deben estar cursando el segundo año (o posteriores) en la universidad (incluyendo maestrías y doctorados) antes de ser admitidos, contando con que al ingresar a la universidad aprobaron un examen que incluye a las matemáticas.

En la formación como maestro de secundaria, en el TEDS-M se encontró mayor variación. Se esperaba que, en los planes consecutivos, los futuros maestros tuvieran un dominio mayor de matemáticas, pues la formación es para estudiantes que han completado cursos de matemáticas en la universidad.

En un primer grupo de países solamente se exige haber concluido la educación media y no tiene requerimientos específicos sobre matemáticas (Chile, Filipinas, Tailandia y Suiza). Cabe aclarar que, en algunos países, la educación media contempla exámenes estandarizados para el egreso y en otros sólo se espera que concluyan los créditos, por lo que contar con la educación media es un parámetro poco confiable en términos comparativos. En un segundo grupo de países, además de exigir el nivel previo concluido, hay requerimientos específicos sobre matemáticas (Botsuana, Georgia, Malasia, Noruega, Omán y Polonia). Los requerimientos más exigentes son los de los que se estipulan en los países ubicados en el tercer grupo, pues en estos se demanda una licenciatura en matemáticas o, al menos, haber acreditado satisfactoriamente cursos de matemáticas de nivel universitario (Canadá, China Taipéi, Alemania, Noruega, Singapur y España).



Acerca de las evaluaciones a las instituciones y planes de formación, en el TEDS-M se distinguen cuatro grupos de países en función de quién es la autoridad que regula y si dicha autoridad tiene mecanismos para tomar decisiones. Los grupos son:

1. Países con regulación débil que solamente tienen sistemas voluntarios para evaluar y acreditar los planes de formación (Chile, Filipinas, Georgia, Omán).
2. Países con regulaciones generales para todas las instituciones de educación superior, pero sin regulación específica para las de formación docente (Alemania, España, Suiza).
3. Países con regulaciones específicas y generales para evaluaciones internas que se lleven a cabo en las propias instituciones, sin requerimientos para evaluaciones externas (Malasia, Noruega, Polonia).
4. Países con requerimientos para que las instituciones de formación docente, o sus planes de estudio, sean evaluados por agencias o autoridades independientes y externas que tienen poder de no aprobarlos (Botsuana, Canadá, China Taipéi, Federación de Rusia, Tailandia, Estados Unidos).

Singapur es tratado como un caso especial en esta materia, debido a que solamente hay una institución a cargo de proveer la formación docente y no existe ninguna agencia independiente de evaluación. Sin embargo, en ese país hay otros mecanismos para la calidad que son muy claros, como la comunicación entre autoridades educativas e invitaciones regulares a expertos internacionales para hacer evaluaciones independientes.

Cabe señalar que la presencia de sistemas de evaluación no garantiza la calidad de las instituciones ni de sus resultados, y que tampoco la falta de dichos sistemas significa que la calidad es baja. Sin embargo, en el TEDS-M se proporciona evidencia que permite afirmar lo siguiente: los países con mecanismos de evaluación sólidos como en China Taipéi y Singapur, puntuaron más alto en las mediciones que llevó a cabo el estudio (conocimientos de matemáticas y de la pedagogía de las matemáticas alcanzados por los futuros maestros). Países con mecanismos débiles, como Chile y Georgia, obtuvieron los puntajes más bajos.





CAPÍTULO 3.

ESTRUCTURA DE LOS PLANES DE FORMACIÓN INICIAL

En este apartado se describen los mapas curriculares de cada plan de formación y los primeros análisis con respecto a su estructura en cuanto a la importancia que da a cada trayecto o área formativa que lo componen. Este primer acercamiento a los planes permitió identificar aquellos programas de asignatura que serían analizados para conocer la propuesta específica que en cada uno se hace para formar a los maestros que enseñarán matemáticas. Una vez identificados, el siguiente paso fue clasificar los programas según sus objetivos o sus orientaciones principales.

Mapas curriculares

Para describir los mapas curriculares fue necesario analizar su organización. Todos ellos están estructurados en secciones (etapas, trayectos, campos, áreas o líneas) que agrupan los programas de las asignaturas según distintos criterios: orientaciones temáticas, momentos de desarrollo del plan o según si son obligatorios u optativos en la estructura curricular. A su vez, cada programa de asignatura tiene cierto número de créditos que señalan el peso que se le otorga. Entonces, para describir qué porcentaje de la carga curricular pone cada plan en la formación para la enseñanza de las matemáticas, se consideraron los créditos de los programas y fueron clasificados según las siguientes áreas:

- *Educación o Pedagogía general.* Por ejemplo, programas sobre historia o administración de la educación, teorías generales sobre el aprendizaje o acerca de la diversidad en el aula.
- *Matemáticas curriculares y su enseñanza.* Incluye programas en los que se estudian contenidos propios del nivel educativo al que el futuro maestro se incorporará, así como programas en los que se plantea conocimientos más profundos de matemáticas dirigidos a mejorar la comprensión de los profesores sobre contenidos curriculares.
- *Matemáticas avanzadas.* Programas en los que se estudian contenidos que rebasan lo incluido en la educación obligatoria, es decir, son de nivel universitario (se trata del tipo de matemáticas que un estudiante de cualquier licenciatura se encontraría en la carrera para fortalecer su competencia profesional).



- *Otras disciplinas y su enseñanza.* Se trata de programas que forman a los futuros maestros para aprender y aprender a enseñar asignaturas distintas a las matemáticas.
- *Programas optativos.* De libre elección que pudieran estar vinculados a una línea de formación específica, aunque no necesariamente están relacionados con las matemáticas y su enseñanza.
- *Práctica profesional o docente.* Considera programas en los que el futuro maestro se acerca a las escuelas.

A continuación se presenta la estructura de cada plan y un gráfico de la distribución de los programas, según los criterios de clasificación por áreas que se usaron para este estudio.

El mapa curricular de cada plan se puede consultar en el Anexo.

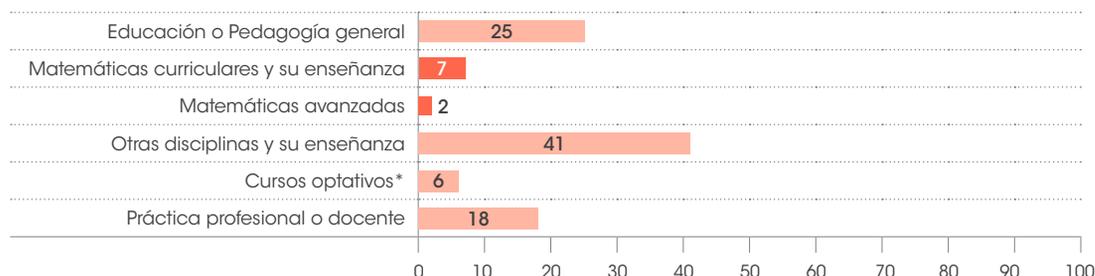
Licenciatura en Educación Primaria (SEP)

Cinco trayectos formativos:

1. Psicopedagógico (16 programas).
2. Preparación para la enseñanza y el aprendizaje (20 programas).
3. Lengua adicional y tecnologías de la información y la comunicación (7 programas).
4. Asignaturas optativas (4 espacios curriculares).
5. Práctica profesional (8 programas).

Total: 55 programas

Gráfica 3.1 Porcentaje de créditos de los programas de asignatura según las áreas definidas en el estudio. Licenciatura en Educación Primaria (SEP)



* Ninguno de ellos tiene que ver con el conocimiento matemático o su enseñanza (Educación ambiental para la sustentabilidad; Conocimiento de la entidad; Producción de textos académicos; Prevención de la violencia; Educación en Género; La escuela multigrado; Una propuesta integradora; Trayecto Formativo; Trabajo docente en primarias multigrado).



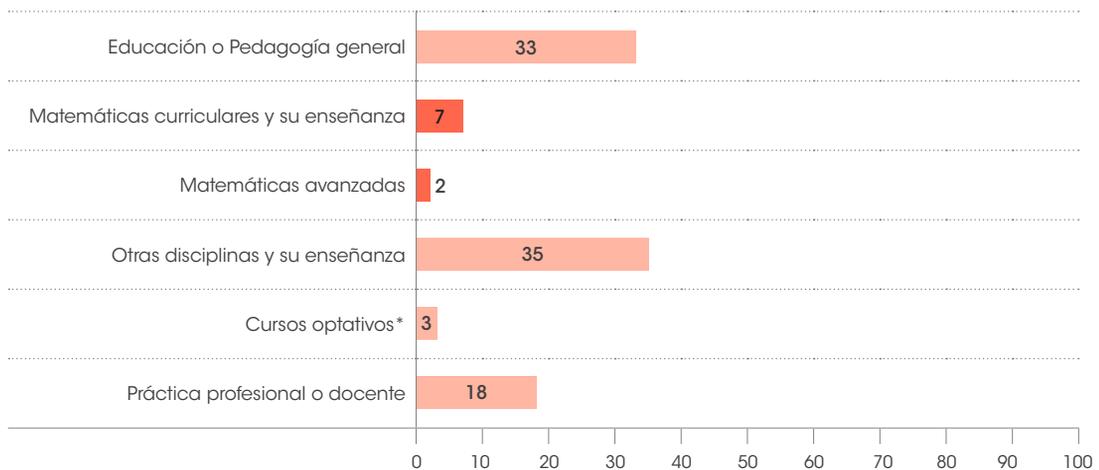
Licenciatura en Educación Primaria Intercultural Bilingüe (SEP)

Seis trayectos formativos:

1. Psicopedagógico (15 programas)
2. Preparación para la enseñanza y el aprendizaje (20 programas)
3. Lengua adicional y tecnologías de la información y la comunicación (4 programas)
4. Asignaturas optativas (4 espacios curriculares)
5. Práctica profesional (8 programas)
6. Lenguas y culturas de los pueblos originarios (7 programas)

Total: 58 programas

Gráfica 3.2 Porcentaje de créditos de los programas de asignatura según las áreas definidas en el estudio. Licenciatura en Educación Primaria Intercultural Bilingüe (SEP)



* Ninguno de ellos tiene que ver con el conocimiento matemático o su enseñanza (Educación ambiental para la sustentabilidad, Conocimiento de la entidad, Producción de textos académicos o Prevención de la violencia).



Licenciatura en Educación Preescolar y Primaria para el Medio Indígena (UPN)

Dos áreas:

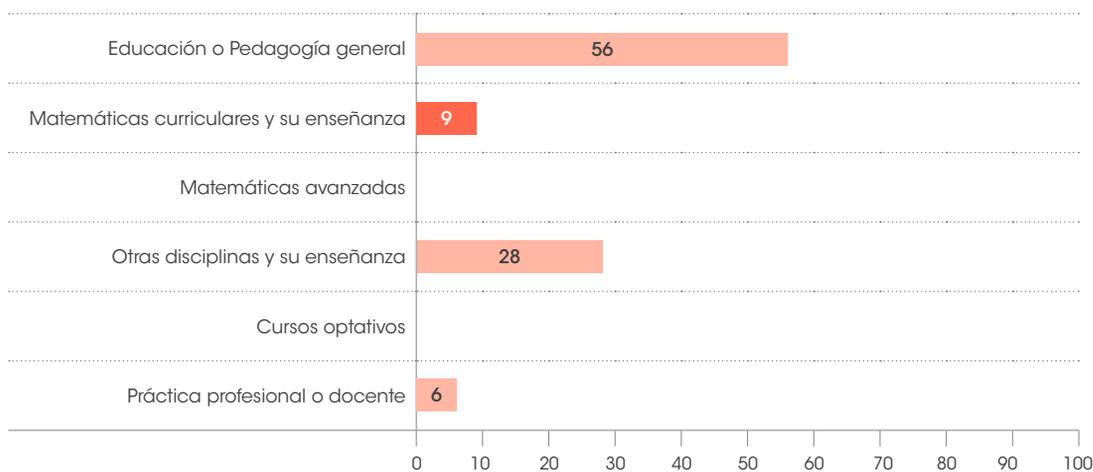
- Área básica conformada por cuatro líneas de formación (5 semestres):
- Psicopedagógica (5 programas)
- Socio histórica (5 programas)
- Antropológico-lingüística (5 programas)
- Metodología de la investigación (5 programas)

Área terminal conformada por cuatro campos del conocimiento escolar (3 semestres):

- La naturaleza (3 programas)
- Lo social (3 programas)
- La lengua (3 programas)
- La matemática (3 programas)

Total: 32 programas

Gráfica 3.3 Porcentaje de créditos de los programas de asignatura según las áreas definidas en el estudio. Licenciatura en Educación Preescolar y Primaria para el Medio Indígena (UPN)



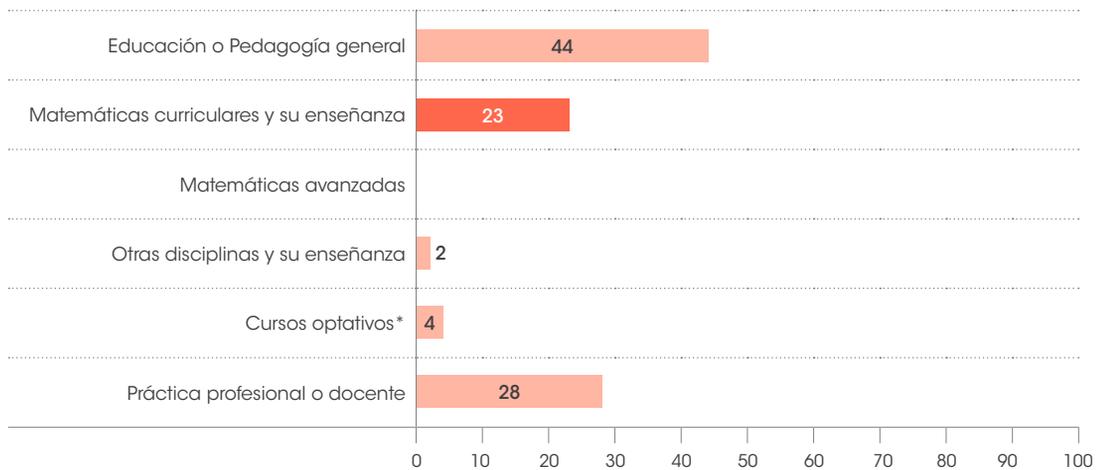
Licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en Matemáticas

Tres campos formativos:

- Formación general para la educación básica (8 programas)
- Formación común para todas las especialidades de secundaria (15 programas)
- Formación específica por especialidad (23 programas)

Total: 46 programas

Gráfica 3.4 Porcentaje de créditos de los programas de asignatura según las áreas definidas en el estudio. Licenciatura en Educación Secundaria, especialidad: Matemáticas (SEP)



* Las optativas no necesariamente tienen relación con el contenido matemático o su enseñanza. Parten de cubrir las necesidades regionales y de las diferentes modalidades del servicio de educación secundaria.



Licenciatura en Educación Secundaria especialidad: Telesecundaria

Tres líneas de formación:

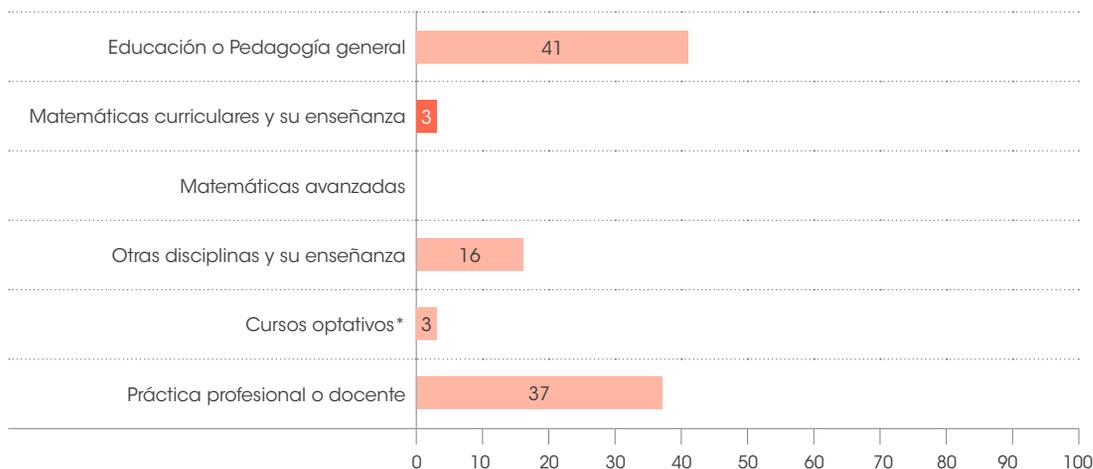
- Dominio de los propósitos y contenidos disciplinarios de la educación secundaria
- Competencias didácticas
- Acercamiento al trabajo docente

Tres campos formativos:

- Formación general para la educación básica (8 programas)
- Formación común para todas las especialidades de secundaria (14 programas)
- Formación específica por especialidad (23 programas)

Total: 46 programas

Gráfica 3.5 Porcentaje de créditos de los programas de asignatura según las áreas definidas en el estudio. Licenciatura en Educación Secundaria, especialidad: Telesecundaria (SEP)



* Las optativas no necesariamente tienen relación con el contenido matemático o su enseñanza. Parten de cubrir las necesidades regionales y de las diferentes modalidades del servicio de educación secundaria.



Licenciatura en Enseñanza de las Matemáticas (UADY)

Plan de estructura flexible con dos tipos de organización.

Tres tipos de programas de asignatura:

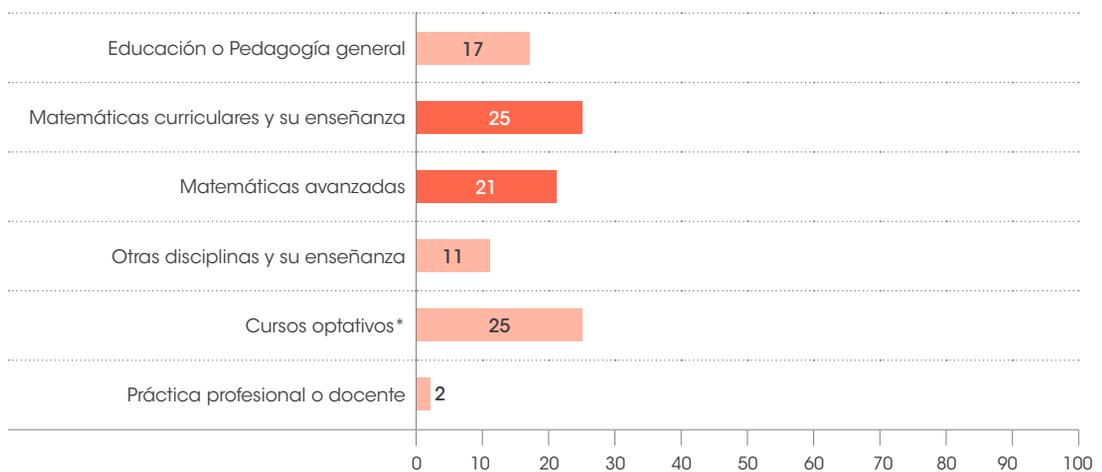
- Obligatorios (30 programas)
- Optativos (7 programas)
- Libres (2 programas)

Más 5% créditos por servicio social y prácticas profesionales.

Programas de asignatura por bloques curriculares:

- Disciplinarios (11 programas)
- Específicos (13 programas)
- Institucionales (6 programas)
- Optativos (7 programas)
- Libres (2 programas)

Gráfica 3.6 Porcentaje de créditos de los programas de asignatura según las áreas definidas en el estudio. Licenciatura en Enseñanza de las Matemáticas (UADY)



* Todos los programas optativos pueden estar relacionados con el conocimiento matemático o su enseñanza.



Licenciatura en Docencia de la Matemática (UABC)

Tres etapas:

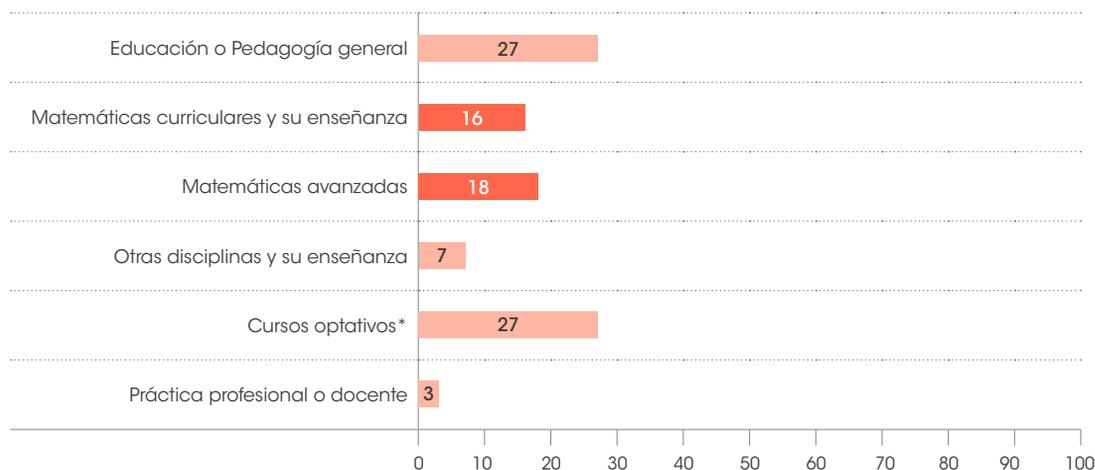
-
- Básica (tronco común) (3 semestres)
- Disciplinaria (3 semestres)
- Terminal (2 semestres)

Cinco áreas de conocimiento:

- Didáctica – pedagógica (5 programas)
- Normatividad y gestión en educación (3 programas)
- Formación integral (7 programas)
- Práctica e intervención educativa (8 programas)
- Matemática (12 programas)
- Más programas optativos

Total: 48 programas

Gráfica 3.7 Porcentaje de créditos de los programas de asignatura según las áreas definidas en el estudio. Licenciatura en Docencia de la matemática (UABC)



* Hasta 8 programas, de los 13 optativos, pueden estar relacionados con el conocimiento matemático y su enseñanza.



¿Qué porcentaje de los planes de formación se enfoca, en cada licenciatura, a estudiar lo necesario para enseñar matemáticas?

Este análisis permite una primera mirada a los planes para identificar su énfasis y proyectar el perfil de egreso en función de cómo distribuyen los programas entre las áreas. Desde luego, es de esperarse que el peso dedicado a cada área varíe en función de si el plan está pensado para formar maestros generalistas, especialistas en matemáticas o con otra mención. Sin embargo, ese no parece ser el único criterio. Por ejemplo, el plan de formación para el Medio Indígena (de la UPN) dedica más de la mitad de sus créditos a *Educación o Pedagogía general*, lo cual suena congruente dada la orientación del plan, pero la Licenciatura de Secundaria (Matemáticas) también le dedica cerca de la mitad. Los planes en los que se dedica menor porcentaje de créditos a esta área son los que se aplican en las dos licenciaturas especializadas en formar profesores de EMS (UADY 17% y UABC 27%).

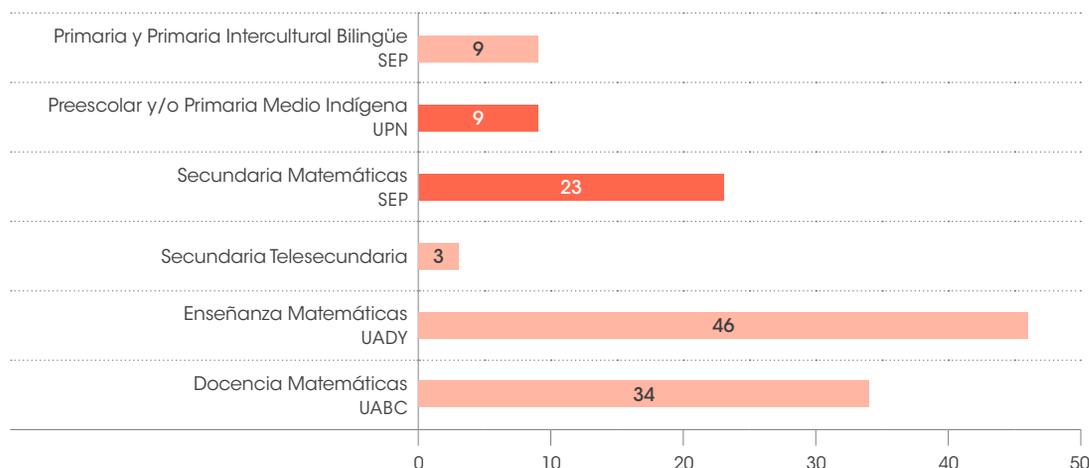
Específicamente con respecto a matemáticas, un primer elemento para destacar es que los planes para formar profesores de EMS son los que más programas dedican a estudiar matemáticas de un nivel que rebasa lo que se enseña a alumnos de educación obligatoria (*Matemáticas avanzadas* UADY 21% y UABC 18%). Tanto en la licenciatura de Primaria (SEP) como en la de Preescolar y Primaria para el Medio Indígena hay solamente un programa dedicado a matemáticas avanzadas (2% de los créditos). En las demás licenciaturas no se estudian a ese nivel.

Las *Matemáticas curriculares y su enseñanza* se estudian en todas las licenciaturas, pero con distintos pesos. En el único plan generalista sin mención (Primaria SEP) solamente le dedica 7% de sus créditos. En los planes generalistas con mención distinta a matemáticas (Intercultural Bilingüe SEP, Preescolar y Primaria para el Medio Indígena UPN, y Secundaria Telesecundaria SEP) se les dedica escasamente 7, 9 y 3% respectivamente. En los planes con mención en matemáticas se estudian de forma más ardua, aunque en ningún caso supera la cuarta parte de los créditos en el mapa curricular (Secundaria Matemáticas SEP 23%, UADY 25% y UABC 16%).

Si se consideran las dos áreas en las que se estudian matemáticas y cómo enseñarlas (*Matemáticas universitarias y Matemáticas curriculares y su enseñanza*) según cada plan, se tiene lo siguiente:



Gráfica 3.8 Porcentaje de la carga curricular de las áreas Matemáticas avanzadas y Matemáticas curriculares y su enseñanza, según plan



En el caso de la licenciatura en Telesecundaria, llama la atención que está dirigida a futuros profesores que enseñarán matemáticas a estudiantes de los tres grados de secundaria; sin embargo, sólo 3% (2 programas de asignatura) del mapa curricular se dedica a esta disciplina y cómo enseñarla.

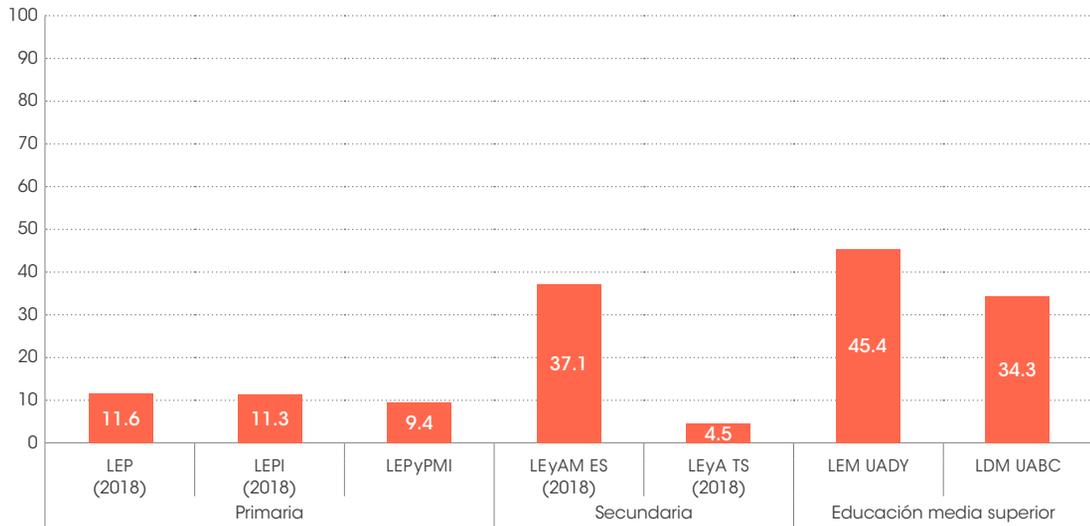
En los programas del área *Práctica profesional o docente* también hay diferencias importantes entre los planes analizados. Telesecundaria (SEP) dedica 37% de la carga curricular, en contraste con 19% que destina al estudio de las disciplinas y su enseñanza, incluyendo matemáticas. De los créditos del mapa de Secundaria Matemáticas (SEP), menos de la tercera parte (28%) son de práctica profesional, y en Primaria (SEP) y Primaria Intercultural Bilingüe (SEP) aproximadamente la quinta parte (18%). Cabe destacar que en Preescolar y Primaria para el Medio Indígena (UPN) únicamente 6%, que corresponde a 2 programas, se emplean para esta área. Posiblemente eso obedezca a que se trata de una licenciatura dirigida a quienes ya están en servicio. Las dos licenciaturas para EMS que se analizaron destacan por dedicar muy poco espacio curricular a la práctica docente, UADY 2% y UABC 3%.

Como ya se comentó, mientras este documento se llevó a cabo una reforma a los planes de estudio de formación inicial de las Normales. El 14 de julio del 2018 se publicaron, en el Diario Oficial de la Federación, los nuevos mapas curriculares. En la gráfica 10 se presenta información similar a la de la gráfica 9, pero con los datos de los planes 2018 de las licenciaturas que ahora se llaman: Educación Primaria, Educación Primaria Indígena con Enfoque Intercultural Bilingüe, Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria, y Enseñanza



y Aprendizaje en Telesecundaria. Cabe aclarar que al elaborar esta gráfica no se contaba aún con los programas de asignatura (se conoce únicamente la distribución de los créditos y los nombres de las mismas), por lo que no fue posible distinguir entre Matemáticas avanzadas y Matemáticas curriculares y su enseñanza.

Gráfica 3.9 Porcentaje de créditos dedicados a las Matemáticas o a su enseñanza



Como puede verse, para las licenciaturas de Primaria, Primaria Indígena con Enfoque Intercultural Bilingüe y Enseñanza y Aprendizaje en Telesecundaria, hay un ligero aumento en el porcentaje de créditos para estudiar lo relativo a las matemáticas y su enseñanza en los planes 2018 en comparación con los anteriores (entre 1.5% y 2.5%). La licenciatura de Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria es la que tiene cambios significativos, pues pasa de dedicar 23% de los créditos para estudiar el tema en el plan 1999, a 37.1% en 2018.

Habrá que esperar a que se den a conocer los programas de asignatura para tener más información. Sin embargo, en lo que respecta a la carga curricular dedicada al tema, no parece haber cambios importantes en las licenciaturas generalistas, a diferencia de lo que se prevé en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria, la única licenciatura que forma profesores especialistas en la enseñanza de las matemáticas para 3 de los 12 grados que comprende la educación básica.



CAPÍTULO 4.

SELECCIÓN DE LOS PROGRAMAS DE ASIGNATURA ANALIZADOS Y CLASIFICACIÓN SEGÚN SU PROPÓSITO CENTRAL

El siguiente paso en el análisis fue seleccionar aquellos programas de asignatura que de serían codificados. De cada plan, se seleccionaron los programas que contribuyeran de manera directa a la formación para aprender a enseñar matemáticas, es decir, los que trataran:

- El estudio de contenidos matemáticos (curriculares o avanzados).
- El estudio de aspectos sobre la didáctica o enseñanza de las matemáticas.
- Además, se decidió incluir los programas de prácticas profesionales o equivalente considerando que son espacios curriculares importantes para aprender y ensayar conocimientos y habilidades docentes necesarios para enseñar matemáticas.

Una vez identificados, los programas se clasificaron según su propósito central distinguiéndolos por los siguientes "tipos":

- Fundamentos y teorías de la educación-Programas que se nutren de aspectos psicológicos, históricos, sociológicos, etcétera; para abordar aspectos sobre la implementación y la teoría educativa.¹
- Pedagogía general (no matemática)-Programas en los que se estudian cuestiones generales sobre la enseñanza (estrategias, ambientes de aula, planificación, etcétera).²
- Matemáticas avanzadas-Proporcionan conocimientos matemáticos que rebasan lo que usualmente se enseña en la educación obligatoria.
- Contenido de matemáticas referido al currículum escolar-Se estudian conocimientos matemáticos del nivel escolar (de 1º a 12º grado) para conocer su secuencia, estructura y lo que se espera que los alumnos aprendan.

¹ Si bien este tipo de programas no estaban considerados en la selección inicial, algunas de las asignaturas de práctica docente fueron de este tipo, por lo que aparecen en el análisis.

² *Ibidem*.



- Conocimiento de matemáticas necesario para la enseñanza-En estos programas se profundiza en cuestiones que permitan mejorar la comprensión de principios matemáticos detrás de conceptos y, por ende, la competencia de los futuros maestros.
- Didáctica de las matemáticas-Se estudian métodos para enseñar y aprender matemáticas, incluyen, además, el tratamiento de aspectos cognitivos de los alumnos.
- Experiencia práctica referida a los cursos impartidos-Prácticas breves fuera de la institución formadora (sin estar en contacto directo con alumnos).
- Micro-enseñanza (laboratorio, simulación)-Experiencias prácticas breves fuera de la institución formadora en contacto con los alumnos.
- Práctica docente extendida-Experiencias prácticas estructuradas y supervisadas fuera de la institución formadora, en contacto con alumnos.

Casi todos los programas fueron clasificados en uno de estos tipos; en tal caso, cada programa se consideró una "unidad de análisis". Sin embargo, algunos programas estaban claramente compuestos por dos partes –aspectos didácticos y práctica docente, por mencionar un ejemplo– cada una corresponde a un tipo distinto, por lo que cada parte se consideró por separado, lo que dio lugar a que un mismo programa constituyera dos unidades. Para hacer esta distinción, se hará referencia a "unidades" en vez de "programas" al describir lo analizado en cada plan.

Enseguida se presenta la información de cada uno de los planes.

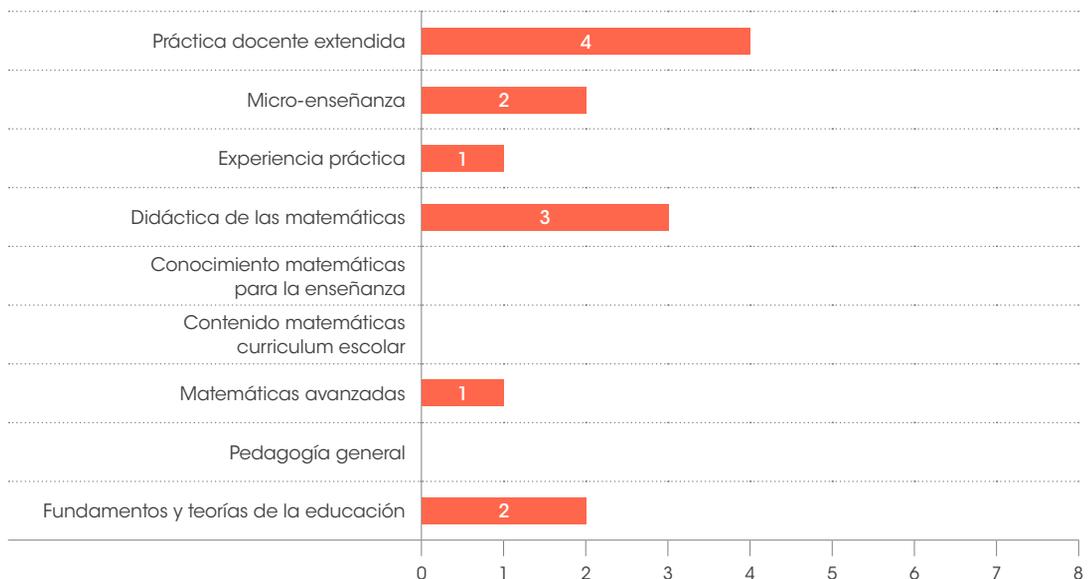


Licenciatura en Educación Primaria (SEP) y Licenciatura en Educación Primaria Intercultural Bilingüe (SEP)³

Programas de asignatura analizados (11 de 55 y 13 de 58)

- Aritmética: su aprendizaje y enseñanza
- Observación y análisis de la práctica educativa (dividido en dos unidades)⁴
- Álgebra: su aprendizaje y enseñanza
- Observación y análisis de la práctica escolar (dividido en dos unidades)
- Geometría: su aprendizaje y enseñanza
- Iniciación al trabajo docente
- Procesamiento de información estadística
- Estrategias de trabajo docente 1
- Estrategias de trabajo docente 2
- Trabajo docente e innovación
- Práctica profesional

Gráfica 4.1 Unidades de las Licenciaturas Educación Primaria (SEP) y Educación Primaria Intercultural Bilingüe (SEP): 11 programas analizados en 13 unidades



³ Estas dos licenciaturas comparten algunos programas de asignatura. Los programas seleccionados para este estudio son idénticos en ambas.

⁴ Se refiere a un programa que fue clasificado en dos tipos de unidades.

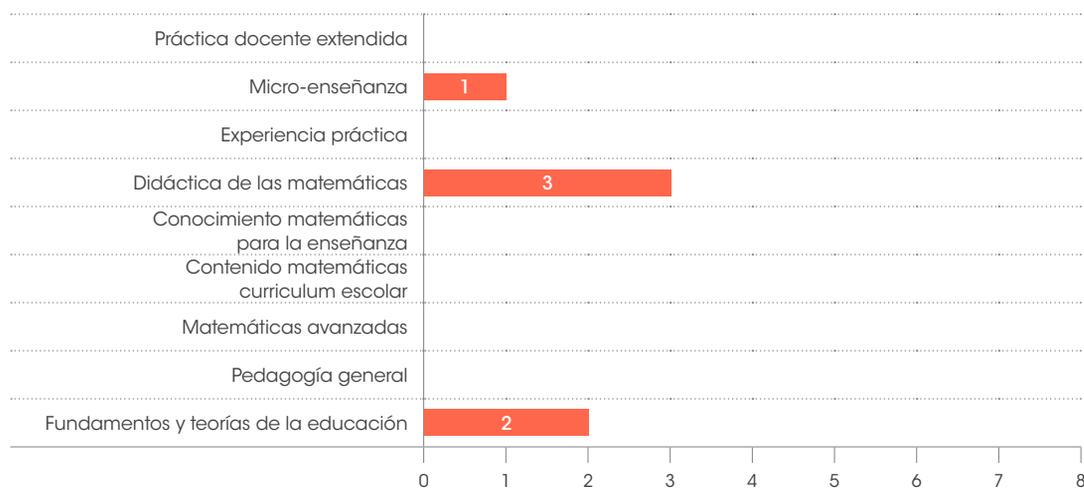


Licenciatura en Educación Preescolar y Primaria para el Medio Indígena (UPN)

Programas de asignatura analizados (5 de 32)

- Análisis de la Práctica Docente
- Práctica Docente y Acción Curricular (dividido en dos unidades)
- Matemáticas y Educación Indígena I
- Matemáticas y Educación Indígena II
- Matemáticas y Educación Indígena III

Gráfica 4.2 Unidades de la Licenciatura en Educación Preescolar y Primaria para el Medio Indígena (UPN): 5 programas analizados en 6 unidades



Licenciatura en Educación Secundaria especialidad: Matemáticas

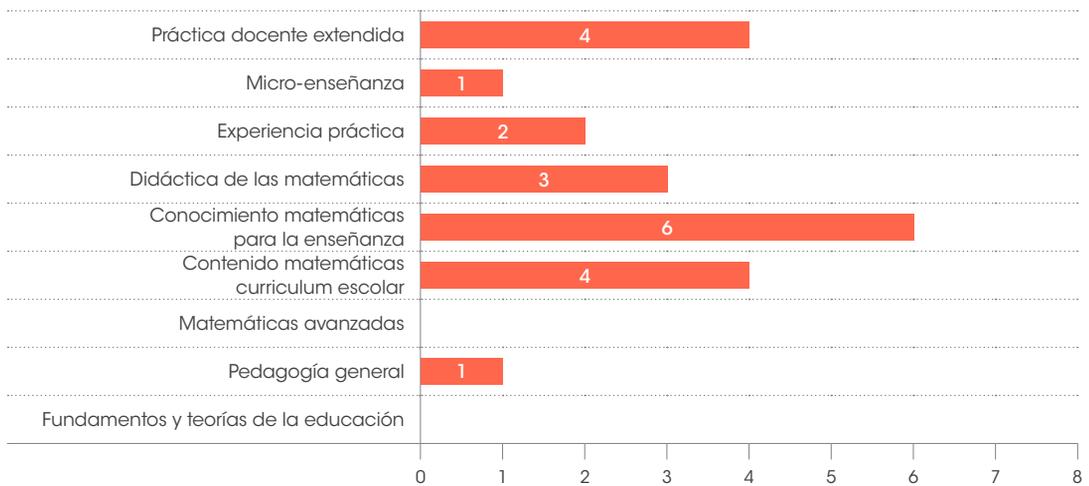
Programas de asignatura analizados (23 de 46)

- Introducción a la enseñanza de las matemáticas
- Los números y sus relaciones
- Pensamiento algebraico
- Observación y práctica docente I
- Figuras y cuerpos geométricos
- Plano cartesiano y funciones
- Proceso de cambio o variación



- Planeación de la enseñanza y evaluación del aprendizaje
- Observación y práctica docente II
- Medición y cálculos geométricos
- Procesos cognitivos y cambio conceptual en matemáticas y ciencias
- Escalas y semejanza
- Observación y práctica docente III
- Seminario Investigación en educación matemática (dividido dos unidades)
- Tecnología y didáctica de la matemática
- La predicción y el azar
- Presentación y tratamiento de la información
- Observación y práctica docente IV
- Trabajo docente I y II

Gráfica 4.3 Unidades de la Licenciatura en Secundaria especialidad: Matemáticas (SEP):
22 programas analizados en 21 unidades



Cabe aclarar que no se tuvo acceso a todos los programas de asignatura relacionados con “aprender a enseñar” matemáticas en este plan; además, mientras la mayoría de los programas se plasman en documentos extensos que incluyen propósitos, contenidos, objetivos, sugerencias metodológicas, evaluación, actividades sugeridas, bibliografía básica y complementaria, el documento de otros programas consistía en una cuartilla con una lista de contenidos, objetivos y bibliografía básica.⁵

⁵ El “Seminario Temas selectos de historia de las matemáticas” no fue localizado, y los programas de las asignaturas “Figuras y cuerpos geométricos”, “Plano cartesiano y funciones”, y “Procesos de cambio o variación” consisten únicamente en un listado de contenidos y objetivos.

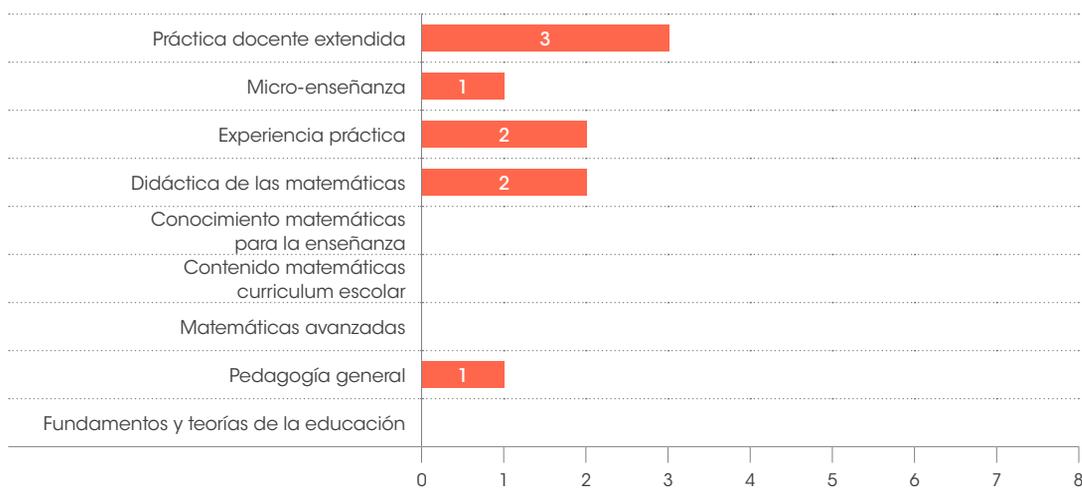


Licenciatura en Educación Secundaria especialidad: Telesecundaria

Programas de asignatura analizados (11 de 46)

- Enseñanza de las matemáticas I
- Enseñanza de las matemáticas II
- Observación y práctica docente I
- Planeación de la enseñanza y evaluación del aprendizaje
- Observación y práctica docente II
- Observación y práctica docente III
- Observación y práctica docente IV
- Trabajo docente I y II
- Taller de diseño de propuestas didácticas y análisis del trabajo docente I y II

Gráfica 4.4 Unidades de la Licenciatura en Secundaria especialidad: Telesecundaria (SEP): 11 programas analizados en 9 unidades

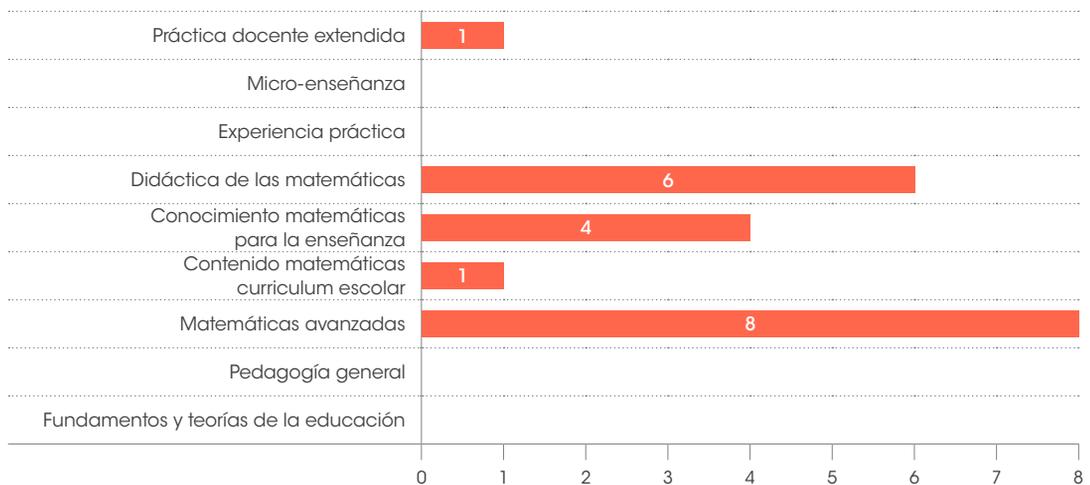


Licenciatura en Enseñanza de las Matemáticas (UADY)

Programas de asignatura analizados (20)

- Álgebra Intermedia
- Álgebra Superior
- Álgebra Lineal
- Geometría Analítica I
- Geometría Analítica II
- Geometría Euclidiana
- Cálculo Diferencial
- Cálculo Integral
- Planeación y evaluación didáctica
- Ecuaciones Diferenciales
- Probabilidad
- Inferencia Estadística
- Didáctica del Álgebra
- Didáctica de la Geometría
- Didáctica del Cálculo
- Didáctica de la Probabilidad y la Estadística

Gráfica 4.5 Unidades de la Licenciatura en Enseñanza de las Matemáticas (UADY):
20 programas analizados en 20 unidades





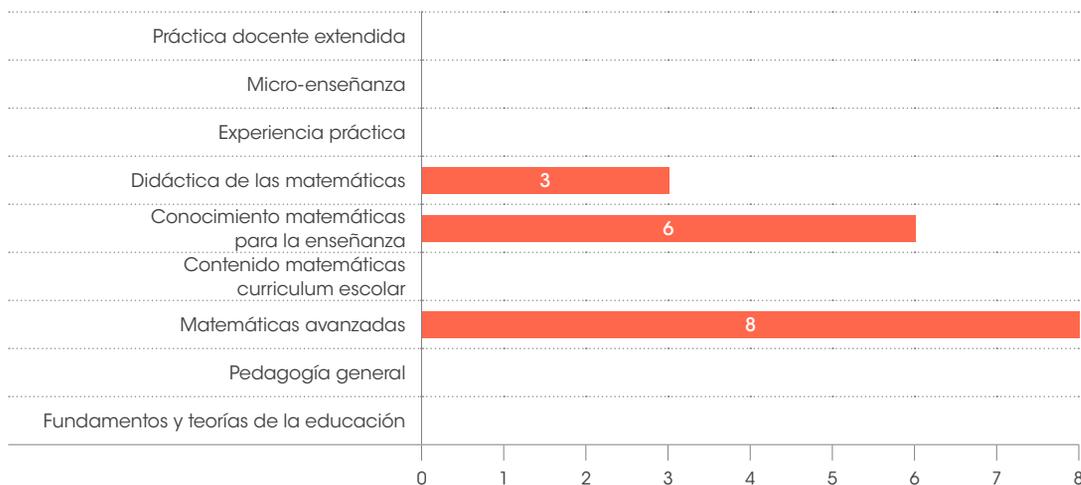
Licenciatura en Docencia de la Matemática (UABC)

Programas de asignatura analizados (17 de 48)

- Didáctica de la matemática
- Aritmética
- Geometría
- Álgebra básica
- Trigonometría
- Álgebra superior
- Estadística inferencial
- Geometría analítica
- Álgebra lineal
- Diseño de actividades didácticas en matemática
- Cálculo diferencial
- Graficación de funciones
- Cálculo integral
- Taller de actividades didácticas en matemática

Gráfica 4.6 Unidades de la Licenciatura en Docencia de la Matemática (UABC):

17 programas analizados en 17 unidades



Si bien en el mapa curricular de este plan aparece un espacio dedicado a la práctica profesional, no fue posible obtener el documento de dicho programa, por lo que no se incluyó en el análisis.



La tabla 4.1 muestra en resumen la información anterior.

Tabla 4.1 Número de unidades analizadas, según plan

	Número de unidades analizadas según plan					
	Primaria y Primaria Intercultural Bilingüe (SEP)	Preescolar y Primaria Medio Indígena (UPN)	Secundaria Matemáticas (SEP)	Secundaria Telesecundaria (SEP)	Enseñanza de las Matemáticas (UADY)	Docencia de la Matemática (UABC)
Fundamentos y teorías de la educación	2	2	2			
Pedagogía general (no matemática)			1	1		
Estudios académicos: Matemáticas	1				8	8
Contenido de matemáticas referido al currículum escolar			4		1	
Conocimiento de matemáticas necesario para la enseñanza			6		4	6
Didáctica de las matemáticas	3	3	3	2	6	3
Experiencia práctica referida a los cursos impartidos	1		2	2		
Micro-enseñanza (laboratorio o simulación)	2	1	1	1		
Práctica docente extendida	4		4	3	1	

Como puede verse en los “tipos” empleados para clasificar los programas, hay uno que distingue a aquellos que están destinados a enseñar matemáticas de una forma más profunda y extensa que las que se estudian en la educación obligatoria (*Matemáticas avanzadas*). Como se señala en el apartado anterior, sólo cuatro licenciaturas tienen unidades dedicadas a ello: Primaria y Primaria Intercultural Bilingüe (SEP), cada una con una unidad (que tiene



como objetivo brindar conocimientos relativos al uso de la estadística como parte de su labor profesional y no como complemento para su enseñanza), Enseñanza de las Matemáticas (UADY) y Docencia de la Matemática (UABC) cada una con ocho unidades. Esto podría interpretarse como que, en la formación de profesores que trabajarán en EMS se considera importante el estudio de otro tipo de matemáticas, con el fin de tener una formación más amplia y sólida que no se reduzca a lo que se va a enseñar; aspecto que no se distinguen en las licenciaturas que forman profesores para trabajar en primaria o secundaria.

Los otros tres tipos vinculados con las matemáticas hacen alusión a: 1) programas en los que se estudian los contenidos matemáticos del nivel educativo en el que los maestros enseñarán para conocer su secuencia y estructura, 2) programas en los que estudian esos contenidos con mayor profundidad para comprender sus principios, y 3) programas dedicados a aprender sobre métodos para enseñar contenidos matemáticos y conocer el desarrollo cognitivo de los alumnos (contenido de matemáticas referido al currículum escolar, conocimiento de matemáticas necesario para la enseñanza y didáctica de las matemáticas, respectivamente). Ninguna de las licenciaturas que preparan profesores para enseñar en primaria incluyen programas del primero y segundo tipo.

Lo relativo a cómo enseñar matemáticas se estudia en programas del tipo *Didáctica de las matemáticas* y hay tres unidades en cada una de las licenciaturas de primaria analizadas. Lo mismo ocurre en la licenciatura de Secundaria, especialidad en Telesecundaria (SEP), ya que lo que se refiere a cómo enseñar matemáticas se aprende solamente unidades sobre didáctica.

En cambio, en la licenciatura Secundaria, especialidad en Matemáticas (SEP) se encontró mayor variedad, pues tiene unidades de los tres tipos descritos, cuatro para abordar los contenidos del nivel, seis para estudiarlos con algo más de profundidad y tres sobre didáctica. Algo similar ocurre con las dos licenciaturas para profesores que trabajarán en EMS, hay una unidad para tratar los contenidos del nivel en la de la UADY; para cuando se estudian más profundamente, cuatro en la UADY y seis en la UABC; además, seis de didáctica en la UADY y tres en la UABC.

Respecto a las unidades que tratan las experiencias de práctica profesional, se encontró mayor variedad y frecuencia en las licenciaturas de la SEP, ya que plantean unas unidades en las que los futuros profesores tienen actividades puntuales en escuelas y fuera de la institución formadora; otras en las que desarrollan actividades prácticas relacionadas con la enseñanza y aprendizaje, y otras de práctica docente en las que se hacen cargo de más responsabilidades propias de la profesión con acompañamiento de un tutor. En el plan de la UPN sólo hay una unidad de Micro-enseñanza, quizá porque está dirigida a profesores en servicio. La licenciatura de la UADY dedica muy poco a este aspecto pues sólo tiene una unidad de Práctica docente.





CAPÍTULO 5. DESCRIPCIÓN DE LOS CÓDIGOS UTILIZADOS

Hasta ahora se han presentado los análisis iniciales de los mapas curriculares, la selección de los programas elegidos de cada plan y su clasificación en función de “tipos” que responden al propósito central que persiguen. En este apartado se describe la metodología empleada para analizar cada programa mediante la obtención de información detallada sobre los contenidos tratados y grado de especialización.

Los pasos que se siguieron para el análisis de documentos curriculares se toman del manual publicado por INEE, CIAE y MINEDUC.¹ En éste se plantea:

- La clasificación de programas por “tipos” descrita en el apartado 3.
- La división de cada programa en secciones para distinguir su organización: objetivos esperados, temas de estudio propuestos, enfoque de enseñanza pretendido, sugerencias para la evaluación de los futuros maestros y los materiales de consulta.
- La asignación de códigos al interior de cada sección para detallar los aspectos que aborda el curso y la especificidad con la que lo hace.

Para este último punto, se utilizó el libro de códigos desarrollado en el estudio TEDS-M² y posteriormente adaptado por Varas.³ El libro de códigos consiste en una lista organizada de todo aquello que está presente en los planes de formación. Esto permite dar cuenta de todo “lo que está”. Además, incluye aspectos deseables en lo respectivo a conocimientos, habilidades, valores y actitudes que, según la perspectiva de análisis, requieren los profesores de matemáticas. Esto permite señalar ausencias con respecto a algún referente externo a los planes analizados.

¹ INEE-CIAE-MINEDUC (2018). *Manual para el diseño de un sistema de codificación que permita analizar planes de formación inicial en educación matemática*. México.

² Tatto, M.T., Schwille, J., Senk, S., Ingvarson, L., Peck, R., y Rowley, G. (2008). *Teacher education and development study in mathematics (TEDS-M). Policy, practice, and readiness to teach primary and secondary mathematics. Conceptual framework*. East Lansing, MI: Teacher Education and Development International Study Center, College of Education, Michigan State University.

³ Varas, L., Felmer, P., Gálvez, G., Lewin, R., Martínez, C., Navarro, S., Ortiz, A., y Schwarze, G. (2008). “Oportunidades de preparación para enseñar matemática de futuros profesores de educación general básica en Chile”. *Revista Calidad en la Educación*, 29.



Ejemplo de una sección del libro de códigos utilizado en el TEDS-M
con adaptación de Varas⁴

Código	
1.1	Elaboración de planes de enseñanza de matemáticas
1.1.1	Elaboración de planes de enseñanza anuales (incluye secuencias de clases)
1.1.2	Elaboración de planificaciones de clase (incluye secuencias de actividades o tareas que se pueden abordar en una clase)
1.2	Análisis / Observación / Reflexión sobre la enseñanza de las matemáticas (incluye el análisis de tareas matemáticas)
1.2.1	Fundamentación teórica del análisis, observación y reflexión sobre la enseñanza de las matemáticas
1.3	Conocimiento de los estándares y currículum de matemáticas
1.4	Estudio y selección de textos y materiales de enseñanza
1.4.1	Diseño y adaptación de materiales de enseñanza
1.5	Métodos de presentación de conceptos matemáticos: uso de recursos tecnológicos para la enseñanza
1.5.1	Números
1.5.2	Geometría (incluye geometría analítica)
1.5.2.1	Uso de <i>software</i> para la enseñanza de la geometría
1.5.3	Algebra (incluye ecuaciones, funciones, algebra lineal, etc.)

Los programas se revisan por secciones (objetivos esperados, temas de estudio propuestos, enfoque de enseñanza para el aula formadora, etcétera) y en cada uno se asignan los códigos necesarios para describir su contenido. Con la información de todos los programas se elabora una base de datos que permite su análisis.

Para el presente estudio, únicamente se consideraron los códigos de las siguientes secciones:

- objetivos esperados,
- temas de estudio propuestos y
- materiales de consulta.

Las dos primeras secciones comprenden códigos de Matemáticas (conocimientos escolares y avanzados), Educación y pedagogía y Didáctica de las matemáticas. En la sección de materiales de consulta se recoge información sobre qué publicaciones incluyen los programas como bibliografía básica, por lo que los códigos dan cuenta de la antigüedad de la publicación (antes de 1990, entre 1990 y el 2000, posterior al 2000) y del tipo de publicación que se trata (documentos curriculares, textos escolares), libros o revistas de didáctica de las matemáticas, libros o revistas sobre matemática escolar, libros o revistas sobre matemática avanzada y otros (por ejemplo, de pedagogía general).

⁴ Idem.



Es necesario destacar que en este estudio no interesó hacer afirmaciones respecto a cuáles códigos son más frecuentes que otros; lo que se buscó averiguar es si un código aparecía al menos una vez, es decir, señalar presencia o ausencia de ese aspecto.⁵

Para el presente estudio la mayoría de los programas de asignatura fueron doblemente codificados y las discrepancias fueron resueltas en un tercer momento entre los dos codificadores. El resto de los programas se codificó al mismo tiempo por dos codificadores.

⁵ Señalar si un código aparece más de una vez en un programa podría ser de interés si lo que se quiere es averiguar cuáles aspectos tienen una mayor presencia, o bien, para evaluar la consistencia interna recabando información que permita saber si un aspecto que aparece en la sección "Objetivos esperados" aparece también en "Temas de estudio propuestos" o en la bibliografía sugerida, por ejemplo.



CAPÍTULO 6.

CONTENIDOS MATEMÁTICOS ESTUDIADOS EN LA FORMACIÓN INICIAL

En este apartado se pretende responder a la pregunta: ¿qué contenidos de matemáticas escolares o avanzadas se estudian en los 77 programas de formación inicial analizados? Aunado a ello, dichos contenidos matemáticos estudiados se comparan con los “aprendizajes esperados” del Currículum 2017 (SEP, 2017),¹ para averiguar si la formación inicial brinda a los futuros maestros oportunidades de aprender aquello que enseñarán.

Es importante aclarar que este tipo de análisis permite saber si determinado contenido está presente en uno o más programas de estudio, pero no así la profundidad, especificidad, el enfoque o la frecuencia con la que cada programa propone estudiarlo. No se mide qué peso o énfasis tiene cada curso, sino si existe o no la oportunidad de estudiarlo.

“Oportunidad de aprender” en el presente estudio, se refiere justamente a la presencia o ausencia de un contenido en un programa. En ese sentido, la “presencia” puede ser muy variada, pues entre los planes y entre los programas de un mismo plan encontramos formatos muy distintos. Algunos programas detallan mucho cada apartado (objetivos, presentación, unidades, actividades sugeridas, evaluación de la asignatura, etcétera), mientras que otros consisten en una cuartilla con una lista de temas.

¹ Secretaría de Educación Pública (2017). *Aprendizajes Clave para la Educación Integral. Plan y programas de estudio para la educación básica*. SEP, México: autor.
Secretaría de Educación Pública (2017). *Planes de estudio de referencia del componente básico del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior*. México: autor.



Licenciatura en Educación Secundaria especialidad: Matemáticas (SEP).

Programa Figuras y cuerpos geométricos²

Bloque I. Figuras en el plano.

Temas

1. Las figuras en el plano euclidiano
2. Construcciones con regla y compás
 - El triángulo
 - El círculo
3. Análisis de figuras planas
4. Diferentes estrategias para el cálculo de áreas
 - Retículas
 - Triangulación
 - Medición de superficies y perímetros de figuras cualesquiera
 - Generalizaciones

Por esta razón, las afirmaciones que se hagan respecto a cuántos y cuáles contenidos matemáticos se estudian en un plan determinado, deben tener en cuenta que: no es posible determinar con qué profundidad se estudian.

Ahora bien, podría cuestionarse si es necesario estudiar los contenidos matemáticos que son objeto de enseñanza en la educación obligatoria. ¿Los futuros maestros deberían volver a dedicar tiempo de su vida académica a aprender sobre el algoritmo de la resta, por ejemplo? Desde el punto de vista de un alumno, claramente no tendría sentido. En términos formales, se supone que todos los egresados del nivel medio superior dominan las matemáticas que hasta ese nivel les han enseñado. La cuestión es que, enseñar matemáticas requiere saber un tipo de conocimiento matemático que no es el mismo que se tienen los estudiantes, ni el mismo de los matemáticos o usuarios “comunes” de las matemáticas.

Desde las perspectivas que estudian aspectos de formación y práctica docente se reconocen distintos “tipos de conocimiento” para enseñar matemáticas. El sentido común indica que un profesor debe dominar de aquello que ha de enseñar, pero eso no basta. Un maestro, además de saber cómo hacer el algoritmo de la resta debe entender cómo funciona para poder explicarlo de diversas maneras, incluso conocer otros procedimientos para restar. Necesita también reconocer el origen matemático de los errores que un estudiante puede cometer (no sólo reconocer que es un error, sino su causa y casi siempre hacerlo de manera rápida en la clase); además debe tener la capacidad de identificar si los procedimientos no convencionales que

² Cabe mencionar que este programa está desarrollado en dos cuartillas y solamente aparece el temario de las tres unidades y bibliografía sugerida.



propongan los alumnos son correctos matemáticamente; explicar los conceptos y definiciones; contar con distintas representaciones sobre la resta y conocer sus potenciales y limitaciones; entender los objetivos planteados en los libros de texto; tener respuestas matemáticas a las preguntas sobre “por qué” que a menudo formulan los alumnos; conectar el algoritmo de la resta con otros aspectos de matemáticas ya estudiados o por estudiarse; y modificar actividades para que sean más fáciles o más difíciles para los alumnos.³

Todas las anteriores son tareas de matemáticas, es por eso que los conocimientos que necesita un profesor van más allá de saber efectuar un algoritmo, incluso para los grados iniciales de primaria. Nótese que aún no se han mencionado los conocimientos para descubrir cuál método es mejor para enseñar algo o cuáles son los errores frecuentes de los estudiantes, esto más ligado con conocimientos de la didáctica de las matemáticas.

El conocimiento matemático que necesita un profesor es complejo y claramente no tiene oportunidad de adquirirlo durante su formación académica como estudiante de la educación obligatoria, por lo que debe ser abordado en su preparación para la docencia.

Contenidos matemáticos en cada plan de formación

La tabla 6.1 muestra, en las filas, la organización de contenidos matemáticos empleada en este estudio; y en las columnas los siete planes analizados. Si en alguna casilla aparece un “3” significa que el contenido matemático en cuestión se estudia en tres programas de ese plan.

De acuerdo con la manera en la que se organizó el conocimiento matemático en los códigos, ninguno de los contenidos matemáticos se estudia en todos los planes. Sin embargo, algunos como Fracciones y decimales, Razones y proporciones, y Representación de datos (probabilidad y estadística, y análisis), se estudian en seis de ellos, lo que indica que son contenidos identificados como importantes cuando se diseñan los programas para la formación de futuros maestros que enseñarán en primaria, secundaria y EMS. Algo similar puede decirse de: Números (operatoria y sistema de numeración), Cálculo de medidas (en general), Longitud, perímetro, área y volumen, Congruencia y semejanza, Relaciones y funciones, Lenguaje algebraico, y Estadística teórica y aplicada; pues éstos se estudian en cinco de los planes analizados. Las Habilidades y competencias matemáticas codificadas también en este apartado incluyen argumentar, comunicar, representar, etcétera; y se estudian también en cinco de los planes.

³ Ball, D.; Hoover, M., y Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching. What makes it Special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), pp. 389-407. Sage Publications.



Tabla 6.1 Contenidos matemáticos mencionados en los programas, según plan

Códigos de la sección matemática	N	Primaria SEP	Primaria Intercultural Bilingüe SEP	Preescolar y Primaria Medio Indígena UPN	Secundaria Matemáticas SEP	Secundaria Telesecundaria SEP	Enseñanza de las Matemáticas UADY	Docencia de la Matemática UABC
Número de programas codificados		11	13	5	23	11	20	17
1.1.1	7	1	1		1	1		3
1.1.1.1	5			2	3			
1.1.1.1.1	6	1	1		1			3
1.1.1.2	10	1	1	2	4		1	1
1.1.1.3	8	1	1		2		2	2
1.1.1.4	6	1	1		1		2	1
1.1.1.5	3	1	1		1			
1.1.1.6	16	3	3	1	6		1	2
1.1.2	3				2			1
1.1.2.1	1				1			
1.1.2.2	6	1	1		2		1	1
1.1.2.2.1	7	1	1		3		1	1
1.1.2.2.2	2	1	1					
1.1.2.3	1				1			



Códigos de la sección matemática	N	Primaria SEP	Primaria Intercultural Bilingüe SEP	Preescolar y Primaria Medio Indígena UPN	Secundaria Matemáticas SEP	Secundaria Telesecundaria SEP	Enseñanza de las Matemáticas UADY	Docencia de la Matemática UABC
1.1.3 Geometría	7			2		1	2	2
1.1.3.1 a) 1-D/2-D Geometría de coordenadas	3				1		2	
1.1.3.1.1 Ubicación espacial (incluye descripciones de lugares, lectura y trazo de mapas y croquis)	1				1			
1.1.3.2 b) Geometría Euclidiana (incluye todo lo relativo a figuras planas)	8	1	1		3		1	2
1.1.3.3 c) Transformaciones geométricas	4	1	1		1		1	
1.1.3.4 d) Congruencia y semejanza	5	1	1		1		1	1
1.1.3.5 e) Construcciones con regla y compás	5	1	1		2			1
1.1.3.6 f) Geometría 3D (redes, vistas, cuerpos, posiciones relativas, construcciones de redes, etc.)	7	1	1		3		1	1
1.1.3.7 g) Geometría vectorial	1						1	
1.1.6 Patrones y álgebra	9				3	1	3	2
1.1.6.1.1 a) Patrones y secuencias	3	1	1		1			
1.1.6.1.2 b) Relaciones y funciones (incluye potencias de números; funciones exponencial, cuadrática y logarítmica)	15	1	1		4		4	5
1.1.6.2 Lenguaje algebraico (incluye expresiones algebraicas, ecuaciones y fórmulas)	12	1	1		2		4	4
1.1.6.3 Trigonometría / Geometría analítica	8				2		2	4



Códigos de la sección matemática	N	Primaria SEP	Primaria Intercultural Bilingüe SEP	Preescolar y Primaria Medio Indígena UPN	Secundarias Matemáticas SEP	Secundaria Telesecundaria SEP	Enseñanza de las Matemáticas UADY	Docencia de la Matemática UABC
1.1.7	10	2	2		1	1	3	1
a) Representación de datos, probabilidad y estadística								
1.1.7.1	8	1	1		2		2	2
1.1.7.1								
1.1.7.2	5				2		2	1
b) Incertidumbre y probabilidad								
1.1.8	1						1	
1.1.8.1	2						2	
a) Procesos infinitos								
1.1.8.2	4						3	1
b) Variaciones (incluye diferencial, integración y ecuaciones diferenciales)								
1.1.9	1						1	
Estructuración y abstracción (incluye conjuntos, grupos, espacios lineales, isomorfismos, homomorfismos)								
1.1.10	2						2	
Otros tópicos escolares								
1.2	2						2	
Geometría axiomática (incluye los axiomas Euclidianos)								
1.3	6				1		2	3
Geometría analítica y coordenada (incluye ecuaciones de rectas, curvas, secciones cónicas, transformaciones rígidas)								
1.4	1						1	
Geometría no Euclidiana (incluye geometría sobre superficies esféricas)								
1.7	4						2	2
Álgebra lineal (incluye espacios vectoriales, matrices, dimensiones, eigenvalores, eigenvectores)								
1.8	1						1	
Teoría de conjuntos								
1.9	1							1
Álgebra abstracta (incluye Teoría de grupos, Teoría de Campos, Teoría de Anillos, ideales)								

Códigos de la sección matemática	N	Primaria SEP	Primaria Intercultural Bilingüe SEP	Preescolar y Primaria Medio Indígena UPN	Secundaria Matemáticas SEP	Secundaria Telesecundaria SEP	Enseñanza de las Matemáticas UADY	Docencia de la Matemática UABC
1.10	3							3
1.11	5				1		2	2
1.12	7						4	3
1.13	2						2	
1.14	1						1	
1.15	1						1	
1.16	4						1	3
1.17	3						2	1
1.18	3						2	1
1.19	7	1	1		1		2	2
1.20	2						1	1
1.21	8						5	3
1.22	20	1	1		2		7	9



En contraparte, los temas Medición de tiempo y Lógica matemática, los cuales aluden a cuestiones que se abordan en los primeros grados de primaria o en EMS, se estudian solamente en dos planes. Hay varios contenidos que se estudian en un solo plan, y casi todos corresponden a aspectos que se estudian en EMS o son de matemática avanzada (aparecen en las licenciaturas de la UADY y UABC, por ejemplo, Geometría vectorial, Análisis elemental y Álgebra abstracta). Los que no son de EMS o superior son Unidades de medida y Estimación y errores; de estos llama la atención que se estudien sólo en un plan.

En ninguno de los planes analizados se estudia Topología simple, Validación y estructuras, y Geometría diferencial, que son contenidos considerados en el libro de códigos y corresponden a las matemáticas universitarias.

Si se considera la frecuencia de aparición de los códigos, el que está presente en más programas es el de Habilidades y competencias matemáticas. Como podrá verse en la tabla, la mayoría de los programas en los que se estudia corresponden a las licenciaturas en EMS. En términos de contenidos matemáticos los temas Razones y proporciones, Relaciones y funciones, Lenguaje algebraico, Fracciones y decimales, y Representación de datos se estudian en diez o más programas y aparecen en licenciaturas que preparan profesores para los tres niveles educativos analizados.

Si se analiza por plan, algunos son más completos matemáticamente que otros. Las licenciaturas de primaria de la SEP (Primaria y Primaria Intercultural Bilingüe) abordan principalmente temas de números y proporcionalidad; otros, de medición, geometría y representación de datos. El estudio de todos esos contenidos ocurre en dos programas.⁴ Además, como se mencionó anteriormente, dedican un programa a estudiar temas iniciales de álgebra –con el objetivo de abonar a la formación matemática de los futuros maestros– y otro a estadística. La otra licenciatura para formar maestros de primaria (Medio Indígena UPN) es más pobre respecto a los contenidos matemáticos que abarca; de números hay tres temas (naturales, racionales y proporcionalidad), y un poco de geometría. Esos contenidos se desarrollan en tres programas.

En la licenciatura de Secundaria con especialidad en Matemáticas (SEP) se estudian temas de todos los códigos de números, geometría, medición, patrones y álgebra, representación de datos y geometría analítica que corresponden a ese nivel. El estudio de todos esos contenidos

⁴ Cabe aclarar que, en algunos programas, sobre todo los de licenciaturas que forman profesores para enseñar en primaria y secundaria, se aborda de manera conjunta lo matemático y su enseñanza (de hecho, muchas de las asignaturas tienen nombres como "Geometría: su aprendizaje y enseñanza"). Aunque se trata un programa y se clasificó como una sola unidad (en este caso, tipo Didáctica de las matemáticas), en esta referencia al número de programas en el que se estudian ciertos contenidos volverán a mencionarse los mismos dos programas en el siguiente apartado cuando se dé cuenta de cuales contenidos sobre didáctica de las matemáticas se estudian en cada plan.



ocurre en 13 de 23 programas. En cambio, la licenciatura de Secundaria con especialidad en Telesecundaria (SEP) es mucho más limitada en el estudio de contenidos matemáticos, pues sólo aborda aspectos de operatoria y sistemas de numeración; y generales de geometría, patrones y álgebra, y representación de datos. Al estudio de los anteriores contenidos matemáticos le dedica dos programas.

Ambas licenciaturas de EMS son más bastas en lo referente al estudio de contenidos matemáticos. Con diferencias entre ellas, pero cubren casi la totalidad de los contenidos de matemáticas escolares que estudian los alumnos de secundaria y EMS, y además abordan contenidos avanzados como Análisis funcional. A estos estudio la UADY dedica 19 programas y la UABC 17.

Contenidos matemáticos estudiados en el plan de formación contra aprendizajes esperados del currículum de educación básica 2017 (SEP)

Educación primaria

La tabla 6.2 muestra en las filas la organización de contenidos matemáticos empleada en este estudio, y en las columnas los aprendizajes esperados por ciclo escolar para primaria. Sobre esta tabla:

- En las filas, además del contenido matemático en cuestión, se señala si se estudia en la licenciatura de Educación Primaria (EPrim), en la licenciatura de Educación Primaria Intercultural Bilingüe (EPIB), o en la licenciatura de Educación Preescolar y Primaria para el Medio Indígena (EPPMI).
- Si las celdas de los aprendizajes esperados están vacías, significa que el contenido matemático se estudia en el plan de formación, pero no está en el plan de estudios de educación primaria.
- Las celdas sombreadas indican que es un aprendizaje esperado que no se estudia en ninguna de las licenciaturas analizadas.
- En algunos casos ocurrió que un aprendizaje esperado abarcaba más de lo que se define en un código, por ejemplo, "Resuelve problemas de suma y resta con números naturales, decimales y fracciones con denominadores uno múltiplo del otro". En esos casos se dividió el aprendizaje esperado: la parte que corresponde a los problemas aditivos con naturales se codificó en "Números, operatoria y sistema de numeración", y la parte de decimales y fracciones en "Fracciones y decimales". Los aprendizajes esperados que fueron divididos se indican con una letra (A, B, etcétera) y su correspondiente letra prima (A', B', etcétera).



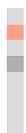
- En los programas de las asignaturas la mención a ciertos contenidos matemáticos está hecha de forma muy general, por ejemplo, en la licenciatura Educación Preescolar y Primaria para el Medio Indígena de la UPN, la unidad II se llama "Didáctica de los contenidos matemáticos" y el tema 4 solamente dice "Geometría". En esos casos se seleccionó un código general, por lo que no es posible afirmar categóricamente que los aprendizajes esperados se estudien en ese programa.

En la tabla 10 se muestra que los futuros docentes formados en alguna de las licenciaturas de la SEP para primaria tienen oportunidad de aprender la totalidad de contenidos matemáticos que se propone para el eje de "Número, álgebra y variación". En el programa de la asignatura "Aritmética: su aprendizaje y enseñanza" se mencionan aspectos relacionados con el estudio de los números que incluyen: operatoria y sistema de numeración con números naturales; fracciones y decimales (sistemas de numeración decimal, posicional o lo relativo a esto); temas relacionados a la divisibilidad (números primos, MCD y mcm); se exploran contenidos de estimación y sentido del concepto de número. Además, se estudian razones y proporciones. Vale la pena preguntarse si en un semestre es posible estudiar todos estos temas.

Por otro lado, en el programa de "Álgebra: su aprendizaje y enseñanza" se refuerzan los contenidos relativos las razones y la proporcionalidad (que se tratan también en la otra asignatura) y agrega temas relacionados con los patrones y secuencias numéricas. Aunque el álgebra no es un contenido que se estudie en la primaria, el diseño del plan contempla este programa con la intención de ampliar los conocimientos matemáticos del futuro profesor desde una perspectiva distinta a los contenidos que sí son de primaria.

Respecto a los contenidos del eje "Forma, espacio y medida", en la asignatura "Geometría: su aprendizaje y enseñanza" se establecen los contenidos que permiten al profesor en formación acercarse a los contenidos relativos a las propiedades y construcción de diversas figuras geométricas. Por otro lado, también aporta conocimientos con relación a la medición y cálculo geométrico (Perímetro, área y volumen). Se dedica poco espacio a los temas relacionados con la medición del tiempo, el peso y otras magnitudes. Es importante valorar si todo lo que implica la geometría en primaria es viable estudiarlo en un semestre. Respecto a las ausencias, estos planes no brindan oportunidad alguna para trabajar o estudiar con temas relacionados con leer, interpretar y diseñar croquis o planos mapas para comunicar oralmente o por escrito la ubicación de seres u objetos y trayectos.

Respecto a los contenidos del eje "Análisis de datos", lo que estudian los futuros profesores está pensado para que les sea de utilidad en su investigación o en estudios relacionados con su documento recepcional, incluso más que en la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes



de primaria. Así pues, en la asignatura "Procesamiento de la información estadística" se estudian contenidos relacionados con la representación y análisis de datos; sin embargo, no se reflexiona respecto de su aprendizaje ni su enseñanza, ni hay un acercamiento específico al tratamiento y objetivos de aprendizaje que se establecen en la educación primaria. Es así que, en este apartado, esos Aprendizajes Clave aparecen cubiertos, con la anotación de que no se tratan desde un punto de vista didáctico.

Como se esperaba, la licenciatura de la UPN (Educación Preescolar y Primaria para el Medio Indígena) cubre un menor número de Aprendizajes Clave. Tiene tres programas relacionados con las matemáticas y su enseñanza; en dos de ellos se trabajan contenidos relacionados con los números naturales; en dos, lo correspondiente al trabajo con fracciones y decimales; sólo en uno de ellos se encuentran contenidos relacionados con las razones y proporciones. El estudio de contenidos relacionados con geometría es tan general que no es posible especificar qué parte de esta área es la que se trabaja.

En esta licenciatura se observan importantes ausencias con respecto al contenido matemático que los estudiantes tienen oportunidad de aprender, asunto no menor según se señala al inicio de este apartado.



Tabla 6.2 Educación primaria. Contenidos matemáticos y Aprendizajes esperados por ciclo

Aprendizajes esperados			
Eje: Número, álgebra y variación			
	1er ciclo (1° y 2°)	2do ciclo (3° y 4°)	3er ciclo (5° y 6°)
Números, operatoria y sistema de numeración (en general)	4	<ul style="list-style-type: none"> Comunica, lee, escribe y ordena números naturales de hasta cinco cifras. Resuelve problemas de suma y resta con números naturales hasta de cinco cifras. Resuelve problemas de multiplicación con números naturales cuyo producto sea de cinco cifras. Usa el algoritmo convencional para multiplicar. Resuelve problemas de división con números naturales y cociente natural (sin algoritmo). 	<ul style="list-style-type: none"> Lee, escribe y ordena números naturales de cualquier cantidad de cifras. A Resuelve problemas de suma y resta con números naturales. B
Sistemas de numeración decimal o posicional	0		<ul style="list-style-type: none"> Estima e interpreta números en el sistema de numeración maya. Lee y escribe números romanos.
Fraciones y decimales	4	<ul style="list-style-type: none"> Usa fracciones con denominador hasta 12 para expresar relaciones parte-todo, medidas y resultados de repartos. Resuelve problemas de suma y resta de fracciones con el mismo denominador (hasta doceavos). 	<ul style="list-style-type: none"> Lee, escribe y ordena fracciones y números decimales. A' Resuelve problemas de suma y resta con números decimales y fracciones con denominadores uno múltiplo del otro. B' Usa el algoritmo convencional para sumar y restar decimales. Resuelve problemas de multiplicación con fracciones y decimales, con multiplicador natural y de división con cociente o divisor naturales.
Números enteros, racionales y reales	2		Resuelve problemas que impliquen el uso de números enteros al situarlos en la recta numérica, compararlos y ordenarlos.
EPPrim (1 programa) EPIB (1 programa) EPPMI (1 programa)			
Otros números/Concepto de número/Teoría de números (lo escolar como divisibilidad, números primos, descomposición prima, MCD y mcm)	2		
EPPrim (1 programa) EPIB (1 programa)			



Aprendizajes esperados

<p>Estimación y sentido del concepto de número EPrim (1 programa) EPIB (1 programa)</p>	<p>2</p>	<p>Calcula mentalmente sumas y restas de números de dos cifras, dobles de números de dos cifras y mitades de números pares menores que 100.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Calcula mentalmente, de manera exacta y aproximada, sumas y restas de decimales. Calcula mentalmente porcentajes (50%, 25%, 10% y 1%) que sirvan de base para cálculos más complejos.
<p>Razones y proporcionalidad EPrim (3 programas) EPIB (3 programas) EPMI (1 programa)</p>	<p>7</p>		<ul style="list-style-type: none"> Compara razones expresadas mediante dos números naturales (n por cada m) y con una fracción (n/m de); calcula valores faltantes en problemas de proporcionalidad directa, con constante número natural (incluir tablas de variación con el valor unitario dado y sin este). Resuelve problemas de cálculo de porcentajes y del tanto por ciento.
<p>Patrones y secuencias EPrim (1 programa) EPIB (1 programa)</p>	<p>2</p>		<p>Analiza sucesiones de números y de figuras con progresión aritmética y geométrica.</p>
<p>Relaciones y funciones (incluye potencias de números; funciones exponencial, cuadrática y logarítmica) EPrim (1 programa) EPIB (1 programa)</p>	<p>2</p>		
<p>Lenguaje algebraico (incluye expresiones algebraicas, ecuaciones y fórmulas) EPrim (1 programa) EPIB (1 programa)</p>	<p>2</p>		



Aprendizajes esperados				
Eje: Forma, espacio y medida				
	N	1er ciclo	2do ciclo	3er ciclo
Cálculo de medidas y sus propiedades EPrim (1 programa) EPIB (1 programa)	2	Estima, mide, compara y ordena longitudes y distancias, peso y capacidad con unidades no convencionales, y con metro no graduado en centímetros, así como kilogramo y litro respectivamente.	<ul style="list-style-type: none"> Estima, compara y ordena peso y capacidad con unidades convencionales, medios y cuartos, así como mililitros y gramos. E Estima, compara y ordena superficies de manera directa, con unidades no convencionales y convencionales. 	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas involucrando peso y capacidad con unidades convencionales incluyendo toneladas. F
Longitud, perímetro, área y volumen EPrim (1 programa) EPIB (1 programa)	2		<ul style="list-style-type: none"> Estima, compara y ordena longitudes y distancias, con unidades convencionales, medios y cuartos, así como decímetros, centímetros y milímetros. E' Estima, compara y ordena superficies de manera directa, con unidades no convencionales y convencionales. 	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas involucrando longitudes y distancias con unidades convencionales incluyendo kilómetros. F' Calcula el perímetro de polígonos y del círculo. Calcula y compara el área de triángulos y cuadriláteros mediante su transformación en un rectángulo. Estima, compara y ordena el volumen de prismas cuya base sea un cuadrilátero mediante el conteo de cubos.
Tiempo EPrim (1 programa) EPIB (1 programa)	2	Estima, compara y ordena eventos usando unidades convencionales de tiempo: minutos, horas, semanas, meses y años.	Compara y ordena la duración de diferentes sucesos usando unidades convencionales de tiempo, incluyendo media hora, cuarto de hora y minutos. Lee el tiempo en relojes de manecillas y digitales.	
Geometría (en general) EPPMI (2 programas)	2			
Ubicación espacial (incluye descripciones de lugares, lectura y trazo de mapas y croquis)	0		Representa y describe oralmente o por escrito trayectos para ir de un lugar a otro en su entorno cercano (aula, casa, escuela) o en su comunidad.	<ul style="list-style-type: none"> Lee, interpreta y diseña croquis, planos y mapas para comunicar oralmente o por escrito la ubicación de seres u objetos y trayectos. Resuelve situaciones que impliquen la ubicación de puntos en el plano cartesiano.
Geometría Euclidiana (incluye todo lo relativo a figuras planas) EPrim (1 programa) EPIB (1 programa)	2	Constuye y describe figuras. C	Constuye y analiza figuras geométricas en particular triángulos y cuadriláteros a partir de comparar lados, ángulos, paralelismo, perpendicularidad y simetría.	<ul style="list-style-type: none"> Constuye triángulos e identifica y traza sus alturas. Constuye círculos a partir de diferentes condiciones. D
Transformaciones geométricas EPrim (1 programa) EPIB (1 programa)	2			



Aprendizajes esperados

Eje: Análisis de datos			
		1er ciclo	2do ciclo
	N		3er ciclo
<p>Congruencia y semejanza EPrim (1 programa) EPIB (1 programa)</p> <p>2</p>			
<p>Construcción con regla y compás</p> <p>2</p> <p>EPrim (1 programa) EPIB (1 programa)</p>			
<p>Geometría 3D (Uso de redes, vistas, cuerpos, posiciones relativas, construcciones de redes, etc.)</p> <p>2</p> <p>EPrim (1 programa) EPIB (1 programa)</p>	<p>Construye y describe cuerpos geométricos. C'</p>		<p>Construye prismas y pirámides rectos cuya base sean cuadriláteros o triángulos. D'</p>
<p>Representación de datos, probabilidad y estadística (en general)</p> <p>4</p> <p>EPrim (2 programas) EPIB (2 programas)</p>		<p>Recolecta, registra y lee datos en tablas.</p>	<p>Recolecta, registra y lee datos en tablas y lee pictogramas sencillos y gráficas de barras.</p>
<p>Representación de datos y análisis (incluye muestreo, inferencias a partir de los datos, correlaciones)</p> <p>2</p> <p>EPrim (1 programa) EPIB (1 programa)</p>			<p>Toma decisiones con base en el uso y la interpretación de la moda de un conjunto de datos.</p>
<p>Representación de datos, incertidumbre y probabilidad</p> <p>0</p> <p>Estatística teórica y aplicada</p>			<p>Determina y registra en tablas de frecuencias los resultados de experimentos aleatorios.</p>
<p>EPrim (1 programa) EPIB (1 programa)</p> <p>2</p>			
<p>Habilidades y competencias matemáticas (Argumentar y comunicar, representar, modelar y resolver problemas)</p> <p>2</p> <p>EPrim (1 programa) EPIB (1 programa)</p>			



Educación Secundaria

En la tabla 6.3 se muestra, en las filas, la organización de contenidos matemáticos empleada en este estudio, y en las columnas, los aprendizajes esperados por ciclo escolar para secundaria.

Sobre esta tabla:

- En las filas, además del contenido matemático en cuestión, se señala si se estudia en la licenciatura de Educación Secundaria con especialidad en Matemáticas (ESMate), o en la licenciatura de Educación Secundaria con especialidad en Telesecundaria (ESTelesec).
- Si las celdas de los aprendizajes esperados están vacías, significa que el contenido matemático se estudia en el plan de formación, pero no está en el plan de estudios de educación secundaria.
- En algunos casos ocurrió que un aprendizaje esperado abarcaba más de lo que se define en un código, y al igual que en primaria, se dividió el aprendizaje esperado y se indican con una letra (A, B, etcétera) y su correspondiente letra prima (A', B', etcétera).
- Como ocurrió en primaria, en los programas de las asignaturas la mención a ciertos contenidos matemáticos está hecha de forma muy general. En esos casos se seleccionó un código general, por lo que no es posible afirmar que los aprendizajes esperados, de la forma en la que están redactados, se estudien en ese programa.

En la tabla se aprecia también que la licenciatura de Educación Secundaria con especialidad en Matemáticas cubre la totalidad de los aprendizajes esperados e incluso contempla el estudio de otros contenidos matemáticos. En los 11 programas en los que se estudian los contenidos matemáticos, el plan busca que los futuros maestros adquieran los conocimientos que transmitirán a sus alumnos de secundaria. Al igual que se planteó para las licenciaturas de primaria, es pertinente preguntarse si es posible hacerlo si se dedica sólo la cuarta parte de los créditos a la formación específica sobre contenidos matemáticos y su enseñanza.

La licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en Telesecundaria, en cambio, apenas tratan de manera general, cuatro tópicos: números (operatoria y sistema de numeración), geometría; patrones y álgebra; y representación de datos (probabilidad y estadística); todos planteados con tal nivel de generalidad que no es posible analizarlos mediante códigos específicos de lo que se enseñan en secundaria.



Tabla 6.3 Educación secundaria. Contenidos matemáticos y Aprendizajes esperados por grado

Aprendizajes esperados			
Eje: Número, álgebra y variación			
	N	1er grado	2do grado
			3er grado
Números, operatoria y sistema de numeración (en general)	1		
ESTEseec (1 programa) Números naturales	3		
ESMate (3 programas) Sistemas de numeración decimal o posicional	1		
ESMate (1 programa) Fracciones y decimales	4	<ul style="list-style-type: none"> • Convierte fracciones decimales a notación decimal y viceversa. • Aproxima algunas fracciones no decimales usando la notación decimal. • Ordena fracciones y números decimales. 	
Números enteros, racionales y reales ESMate (2 programas)	2	<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas de suma y resta con números enteros, fracciones y decimales positivos y negativos. • Resuelve problemas de multiplicación con fracciones y decimales y de división con decimales. • Determina y usa la jerarquía de operaciones y los paréntesis en operaciones con números naturales, enteros, decimales y fracciones (para multiplicación y división solo números positivos). 	<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas de multiplicación y división con fracciones y decimales positivos. • Resuelve problemas de multiplicación y división con números enteros, fracciones y decimales positivos y negativos (incluye jerarquía de operaciones y uso de paréntesis). • Resuelve problemas de potencias con exponente entero y aproximada raíces cuadradas (incluye notación científica).



Aprendizajes esperados

<p>Otros números/Concepto de número/Teoría de números (lo escolar como divisibilidad, números primos, descomposición prima, MCD y mcm)</p> <p>ESMate (1 programa)</p>	<p>1</p>			<ul style="list-style-type: none"> Determina y usa los criterios de divisibilidad y los números primos. Usa técnicas para determinar el mcm y el MCD.
<p>Estimación y sentido del concepto de número</p> <p>ESMate (1 programa)</p>	<p>1</p>			
<p>Razones y proporcionalidad</p> <p>ESMate (6 programas)</p>	<p>6</p>	<ul style="list-style-type: none"> Calcula valores faltantes en problemas de proporcionalidad directa, con constante natural, fracción o decimal (incluye tablas de variación). Resuelve problemas de cálculo de porcentajes, del tanto por ciento y de la cantidad base. 	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas de proporcionalidad directa e inversa y de reparto proporcional. Resuelve problemas de multiplicación y división con fracciones y decimales positivos. (Aplicar sucesivamente dos o más factores de proporcionalidad y determinar el factor inverso recíproco). Analiza y compara situaciones de variación lineal y proporcionalidad inversa, a partir de sus representaciones tabular, gráfica y algebraica. Interpreta y resuelve problemas que se modelan con este tipo de variación, incluyendo fenómenos de la Física y otros contextos. 	
<p>Patrones y álgebra (en general)</p> <p>ESMate (3 programas)</p> <p>ESTEsesec (1 programa)</p>	<p>4</p>			
<p>Patrones y secuencias</p> <p>ESMate (1 programa)</p>	<p>1</p>	<p>Formula expresiones algebraicas de primer grado a partir de sucesiones y las utiliza para analizar propiedades de la sucesión que representan.</p>	<p>Verifica algebraicamente la equivalencia de expresiones de primer grado, formuladas a partir de sucesiones.</p>	
<p>Relaciones y funciones (incluye potencias de números; funciones exponencial, cuadrática y logarítmica)</p> <p>ESMate (4 programas)</p>	<p>4</p>	<p>Analiza y compara situaciones de variación lineal a partir de sus representaciones tabular, gráfica y algebraica. Interpreta y resuelve problemas que se modelan con este tipo de variación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Analiza y compara situaciones de variación lineal y proporcionalidad inversa, a partir de sus representaciones tabular, gráfica y algebraica. Interpreta y resuelve problemas que se modelan con este tipo de variación, incluyendo fenómenos de la Física y otros contextos. 	<ul style="list-style-type: none"> Analiza y compara diversos tipos de variación a partir de sus representaciones tabular, gráfica y algebraica, que resultan de modelar situaciones y fenómenos de la Física y de otros contextos. Resuelve problemas mediante la formulación y solución algebraica de ecuaciones cuadráticas.

Aprendizajes esperados

Lenguaje algebraico (incluye expresiones algebraicas, ecuaciones y fórmulas) ESMate (2 programas)	2	Resuelve problemas mediante la formulación y solución algebraica de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas.	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas mediante la formulación y solución algebraica de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas. Formula expresiones de primer grado para representar propiedades (perímetros y áreas) de figuras geométricas y verifica equivalencia de expresiones, tanto algebraica como geoméricamente (análisis de las figuras). 	Formula expresiones de segundo grado para representar propiedades (área) de figuras geométricas y verifica equivalencia de expresiones, tanto algebraica como geoméricamente (análisis de figuras).
Eje: Forma, espacio y medida				
	N	1er grado	2do grado	3er grado
Medida (en general)	2			
ESMate (2 programas)				
Unidades de medida (involucra el uso de instrumentos de medición)	1		Resuelve problemas que implican conversiones en múltiplos y submúltiplos del metro, litro, kilogramo y de unidades del sistema inglés (yarda, pulgada, galón, onza y libra).	
ESMate (1 programa)				
Cálculo de medidas y sus propiedades	2	Calcula el perímetro de polígonos y del círculo y áreas de triángulos y cuadriláteros desarrollando y aplicando fórmulas.	Calcula el perímetro y área de polígonos regulares y del círculo a partir de diferentes datos.	
ESMate (2 programas)				
Longitud, perímetro, área y volumen	3	Calcula el volumen de prismas rectos cuya base sea un triángulo o un cuadrilátero desarrollando y aplicando fórmulas.	<ul style="list-style-type: none"> Calcula el volumen de prismas y cilindros rectos. Calcula el volumen de prismas rectos cuya base sea un triángulo o un cuadrilátero, desarrollando y aplicando fórmulas. 	
ESMate (3 programas)				
Geometría (en general)	1			
ESMate (1 programa)				
1-D/2-D Geometría de coordenadas	1			
ESMate (1 programa)				
Ubicación espacial (incluye descripciones de lugares, lectura y trazo de mapas y croquis)	1			
ESMate (1 programa)				

Aprendizajes esperados

Geometría Euclidiana (incluye todo lo relativo a figuras planas) ESMate (3 programas)	3	Analiza la existencia y unicidad en la construcción de triángulos y cuadriláteros. A	Deduce y usa las relaciones entre los ángulos de polígonos en la construcción de polígonos regulares.	Formula, justifica y usa el Teorema de Pitágoras.
Transformaciones geométricas ESMate (1 programa)	1			
Congruencia y semejanza ESMate (1 programa)	1	Determina y usa criterios de congruencia de triángulos. A'		Constuye polígonos semejantes. Determina y usa criterios de semejanza de triángulos.
Construcciones con regla y compás ESMate (2 programas)	2			
Geometría 3D (uso de redes, vistas, cuerpos, posiciones relativas, construcciones de redes, etc.) ESMate (3 programas)	3			
Trigonometría/Geometría analítica ESMate (2 programas)	2			Resuelve problemas utilizando las razones trigonométricas seno, coseno y tangente.
Geometría analítica y de coordenadas ESMate (1 programa)	1			



Aprendizajes esperados

Eje: Análisis de datos				
	N	1er grado	2do grado	3er grado
Representación de datos, probabilidad y estadística (en general)	1			
ESTEsesec (1 programa)				
Representación de datos y análisis (incluye muestreo, inferencias a partir de los datos, correlaciones)	2	Recolecta, registra y lee datos en gráficas circulares.	Recolecta, registra y lee datos en histogramas, polígonos de frecuencia y gráficas de línea.	
ESMate (2 programas)				
Representación de datos, incertidumbre y probabilidad ESMate	2	Realiza experimentos aleatorios y registra los resultados para un acercamiento a la probabilidad frecuencial.	Determina la probabilidad teórica de un evento en un experimento aleatorio.	Calcula la probabilidad de ocurrencia de dos eventos mutuamente excluyentes.
Estadística teórica y aplicada ESMate	1	Usa e interpreta las medidas de tendencia central (moda, media aritmética y mediana) y el rango de un conjunto de datos y decide cuál de ellas conviene más en el análisis de los datos en cuestión.	Usa e interpreta las medidas de tendencia central (moda, media aritmética y mediana), el rango y la desviación media de un conjunto de datos y decide cuál de ellas conviene más en el análisis de los datos en cuestión.	Compara la tendencia central (media, mediana y moda) y dispersión (rango y desviación media) de dos conjuntos de datos.
Tópicos de precálculo (incluye límites, series, secuencias, continuidad) ESMate	1			



En la tabla anterior se aprecia que la licenciatura de Educación Secundaria con especialidad en Matemáticas cubre la totalidad de los aprendizajes esperados e incluso contempla el estudio de otros contenidos matemáticos. En los 11 programas en los que se estudian los contenidos matemáticos, el plan busca que los futuros maestros adquieran los conocimientos que transmitirán a sus alumnos de secundaria. Al igual que se planteó para las licenciaturas de primaria, es pertinente preguntarse si es posible hacerlo si se dedica sólo la cuarta parte de los créditos a la formación específica sobre contenidos matemáticos y su enseñanza.

La licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en Telesecundaria, en cambio, apenas trata de manera general, cuatro tópicos: números (operatoria y sistema de numeración), geometría; patrones y álgebra; y representación de datos (probabilidad y estadística); todos planteados con tal nivel de generalidad que no es posible analizarlos mediante códigos específicos de lo que se enseña en secundaria.

Educación media superior

En la tabla 6.4 se muestra, en las filas, la organización de contenidos matemáticos empleada en este estudio; en las columnas, los contenidos centrales por ciclo escolar para EMS. Al igual que para los dos niveles anteriores:

- En las filas, además del contenido matemático en cuestión, se señala si dichos temas se estudian en la licenciatura de Enseñanza de las Matemáticas (UADY), o en la licenciatura de Docencia de la Matemática (UABC).
- Si las celdas de los aprendizajes esperados están vacías, significa que el contenido matemático se estudia en el plan de formación, pero que no está en el plan de estudios de la educación secundaria o del bachillerato general.
- Como ocurrió con primaria, en los programas de las asignaturas la mención a ciertos contenidos matemáticos está hecha de forma muy general. En esos casos se seleccionó un código general, por lo que no es posible afirmar que los aprendizajes esperados, de la forma en la que están redactados, se estudien en ese programa.



Tabla 6.4 Educación media superior. Contenidos matemáticos de número, medición, álgebra y geometría, en los programas de Matemáticas I y II, y Matemáticas III y IV del Bachillerato general

Contenidos centrales Bachillerato general Tabla A			
	N	Matemáticas I y II	Matemáticas III y IV
Números, operatoria y sistema de numeración (en general)	3	Uso de los números y sus propiedades.	
UABC (3 programas)			
Sistemas de numeración decimal o posicional o lo relativo a esto	3		
UABC (3 programas)			
Fraciones y decimales			
UADY (1 programa) UABC (1 programa)	2		
Números enteros, racionales y reales	4		
UADY (2 programas) UABC (2 programas)			
Otros números / Concepto de número / Teoría de números (lo escolar como divisibilidad, números primos, descomposición prima, MCD y mcm)	3		
UADY (2 programas) UABC (1 programa)			
Razones y proporcionalidad	3	Variación proporcional	
UADY (1 programa) UABC (2 programas)			
Medida (incluye medición en geometría como volumen, superficie y longitud)	1		
UABC (1 programa)			
Patrones y secuencias (álgebra)	5	<ul style="list-style-type: none"> • Sucesiones y series numéricas. • De los patrones numéricos a la simbolización algebraica. 	
UADY (3 programas) UABC (2 programas)			
Relaciones y funciones (incluye potencias de números; funciones exponencial, cuadrática y logarítmica)	9	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento de lo lineal y lo no lineal (normalmente cuadrático). • Variación lineal como introducción a la relación funcional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a las funciones algebraicas y elementos de las funciones trascendentes elementales
UADY (4 programas) UABC (5 programas)			
Lenguaje algebraico (incluye expresiones algebraicas, ecuaciones y fórmulas)	8	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos básicos del lenguaje algebraico. • Uso de las variables y las expresiones algebraicas. • El trabajo simbólico. • Representación y resolución de sistemas de ecuaciones lineales. 	
UADY (4 programas) UABC (4 programas)			



Contenidos centrales Bachillerato general Tabla A			
Algebra lineal (incluye espacios vectoriales, matrices, dimensiones, eigenvalores, eigenvectores)	4		
UADY (2 programas) UABC (2 programas)			
Teoría de conjuntos	1		
UADY (1 programa)			
Algebra abstracta (incluye Teoría de grupos, Teoría de Campos, Teoría de Anillos, ideales)	1		
UABC (1 programa)			
Teoría de números (incluye divisibilidad, números primos, polinomios, teorema fundamental del algebra)	3		
UABC (3 programas)			
Estructuración y abstracción (incluye conjuntos, grupos, espacios lineales, isomorfismos, homomorfismos)	1		
UADY (1 programa)			
Geometría (en general)	4	Conceptos fundamentales del espacio y la forma, lo "geométrico"	
UADY (2 programas) UABC (2 programas)			
Cálculo de medidas y sus propiedades	2		
UADY (1 programa) UABC (1 programa)			
Longitud, perímetro, área y volumen	2	Tratamiento de las fórmulas geométricas para áreas y volúmenes	
UADY (1 programa) UABC (1 programa)			
1-D / 2-D Geometría de coordenadas	2		
UADY (2 programas)			
Geometría Euclidiana (incluye todo lo relativo a figuras planas)	3	El estudio de las figuras geométricas y sus propiedades	
UADY (1 programa) UABC (2 programas)			
Transformaciones geométricas	1		
UADY (1 programa)			
Congruencia y semejanza	2	Tratamiento visual de las propiedades geométricas, los criterios de congruencia y semejanza de triángulos	
UADY (1 programa) UABC (1 programa)			
Construcciones con regla y compás	1		
UABC (1 programa)			



Contenidos centrales Bachillerato general Tabla A			
Geometría 3D (uso de redes, vistas, cuerpos, posiciones relativas, construcciones de redes, etc.) UADY (1 programa) UABC (1 programa)	2		
Geometría vectorial UADY (1 programa)	1		
Trigonometría / Geometría analítica UADY (2 programas) UABC (4 programas)	6	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos básicos de lo trigonométrico • Usos y funciones de las relaciones trigonométricas en el triángulo. • Funciones trigonométricas y sus propiedades. • Medidas de ángulos y relaciones trigonométricas. • Visualizando fórmulas e identidades trigonométricas. • Del círculo unitario al plano cartesiano. Una introducción de las razones de magnitudes a las funciones reales. 	
Geometría axiomática (incluye los axiomas Euclidianos) UADY (2 programas)	2		
Geometría analítica y coordenada (incluye ecuaciones de rectas, curvas, secciones cónicas, transformaciones rígidas) UADY (2 programas) UABC (3 programas)	5		<ul style="list-style-type: none"> • La Geometría analítica como método algebraico para la resolución de tareas geométricas. El tratamiento en diversos sistemas de coordenadas. • Conceptos básicos del sistema de coordenadas rectangulares, orientación y posición en el plano. • El papel del origen de coordenadas en los sistemas de referencia. • Reconocimiento y construcción de los lugares geométricos: recta, circunferencia, elipse, parábola e hipérbola. • Tratamiento visual y representaciones múltiples de los lugares geométricos: coordenadas rectangulares y paramétricas, puntos singulares, raíces y comportamiento asintótico. • Conceptos básicos de sistemas de coordenadas, orientación y posición. • Graficación de funciones por diversos métodos.
Geometría no Euclidiana (incluye geometría sobre superficies esféricas) UADY (1 programa)	1		



Tabla 6.5 Educación media superior. Contenidos matemáticos de probabilidad, estadística, cálculo, análisis y de matemáticas universitarias en los programas de Matemáticas III y IV, Probabilidad y estadística, y Cálculo integral: pensamiento y lenguaje variacional del Bachillerato general

Contenidos centrales Bachillerato general Tabla B				
	N	Matemáticas III y IV	Probabilidad y estadística	Cálculo integral: pensamiento y lenguaje variacional
Representación de datos, probabilidad y estadística (en general) UADY (3 programas) UABC (1 programa)	4		Conceptos básicos de Estadística y Probabilidad.	
Representación de datos y análisis (incluye muestreo, inferencias a partir de los datos, correlaciones) UADY (2 programas) UABC (2 programas)	4		<ul style="list-style-type: none"> • Recolección de datos y clasificación en clases. • Manejo de la información en situaciones de la vida cotidiana. 	
Probabilidad UADY (2 programas) UABC (1 programa)	3		<ul style="list-style-type: none"> • Uso del conteo y la probabilidad para eventos. • Contextualización de los elementos de probabilidad condicional e interpretación del teorema de Bayes. 	
Incertidumbre y probabilidad UADY (2 programas) UABC (1 programa)	3			
Estadística teórica y aplicada UADY (2 programas) UABC (2 programas)	4		<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos básicos de Estadística y Probabilidad. • Concepto de riesgo en situaciones contextuales. • Tratamiento y significado de las medidas de Tendencia Central. • Tratamiento y significado de medidas de Dispersión. 	



<p style="text-align: center;">Contenidos centrales Bachillerato general Tabla B</p>				
<p>Tópicos de precálculo (incluye límites, series, secuencias, continuidad)</p> <p>UADY (2 programas) UABC (2 programas)</p>	4	<p>Tratamiento intuitivo: numérico, visual y algebraico de los límites.</p>		
<p>Cálculo (incluye derivadas e integrales)</p> <p>UADY (4 programas) UABC (3 programas)</p>	7	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a las funciones continuas y a la derivada como una función. • Usos de la derivada en diversas situaciones contextuales. • Criterios de optimización: Criterios de localización para máximos y mínimos de funciones. 		<ul style="list-style-type: none"> • Aproximación y cálculo del "área bajo la curva" por métodos elementales (método de los rectángulos y métodos de los trapecios). • Antiderivada de funciones elementales (algebraicas y trascendentes).
<p>Análisis elemental</p> <p>UADY (1 programa)</p>	1	<p>Graficación de funciones por diversos métodos.</p>		
<p>a) Procesos infinitos</p> <p>UADY (2 programas)</p>	2			
<p>b) Variaciones (incluye diferencial, integración y ecuaciones diferenciales)</p> <p>UADY (3 programas) UABC (1 programa)</p>	4	<p>Tratamiento del cambio y la variación: estrategias variacionales.</p>		
<p>Cálculo en varias variables (incluye derivadas parciales, integrales múltiples)</p> <p>UADY (2 programas)</p>	2			
<p>Cálculo avanzado o análisis real o Teoría de la medida</p> <p>UADY (1 programa)</p>	1			
<p>Ecuaciones diferenciales (incluye ecuaciones diferenciales ordinarias, ecuaciones diferenciales parciales)</p> <p>UADY (1 programa)</p>	1			
<p>Análisis funcional, Teoría de funciones reales o Teoría de funciones complejas</p> <p>UADY (1 programa) UABC (3 programas)</p>	4			



Contenidos centrales Bachillerato general Tabla B				
Matemática discreta, Teoría de grafos, Teoría de juegos, combinatoria o algebra booleana	3			
UADY (2 programas) UABC (1 programa)				
Otros tópicos escolares	2			
UADY (2 programas)				
Lógica matemática (incluye tablas de verdad, lógica simbólica, lógica proposicional, teoría de conjuntos, operaciones binarias)	2			
UADY (1 programa) UABC (1 programa)				
Otros tópicos matemáticos (incluye optimización matemática, métodos numéricos, mecánica analítica, modelación)	8			
UADY (5 programas) UABC (3 programas)				

La importante carga curricular que dedican estas dos licenciaturas al estudio de contenidos matemáticos se hace patente en esta extensa lista. Como se puede ver, todos los contenidos centrales planteados en los planes de estudio de referencia (del componente básico del marco curricular común para el bachillerato general) se tratan en las dos licenciaturas analizadas. Como ya se ha mencionado, además en éstas se estudian matemáticas avanzadas, aunque con distintos énfasis.

Para este nivel puede afirmarse que la formación en matemáticas es de suma importancia cuando se diseña el perfil de los futuros maestros, ya que se le destina entre 34 y 46% (UABC y UADY, respectivamente) de los créditos para cubrir todos los contenidos que forman parte del programa de estudios del bachillerato general.





CAPÍTULO 7.

CONTENIDOS DE DIDÁCTICA ESTUDIADOS EN LA FORMACIÓN INICIAL

En este apartado se pretende indagar qué contenidos se estudian durante la formación inicial, enfocados en la didáctica como disciplina y en cómo enseñar un contenido matemático en particular. Como se vio en el apartado anterior, este tipo de análisis permite reconocer si cierto contenido está presente en uno o más programas de estudio, no así la profundidad, especificidad, el enfoque o la frecuencia con la que se aborda.

Desde los estudios de Shulman¹ y algunos otros autores que han seguido la misma línea de investigación, la práctica docente se analiza en términos de “tipos de conocimiento” que un profesor necesita para enseñar matemáticas. Esto significó un importante movimiento al reconocer que saber matemáticas no es suficiente para enseñarlas y que, de hecho, el tipo de matemáticas que usan los maestros en su profesión es de una naturaleza específica. Aunado a eso, también reconocía que el hecho de saber sobre pedagogía general tampoco era suficiente, pues el tipo de demandas que tienen los maestros que enseñan matemáticas son específicas de esta disciplina. Shulman acuñó el término *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) para referirse al conocimiento que aglutina los conocimientos del contenido disciplinar y el conocimiento pedagógico del contenido. Desde entonces, la propuesta de Shulman ha sido revisada, ampliada y redefinida desde distintas perspectivas para precisar esos distintos tipos de conocimiento que caracterizan a las buenas prácticas docentes.

En los planes de formación mexicanos (de 1997) se hizo patente esta tendencia cuando los programas de asignatura se denominaron “Matemáticas y su enseñanza I”, por ejemplo, y se diseñó el Curso Nacional “Matemáticas y su enseñanza I y II”, con muchas actividades para reflexionar sobre la enseñanza de esta asignatura en primaria.²

¹ Shulman, L. S. (1986). “Those who understand: Knowledge growth in teaching”, *Educational Researcher*, 5(2), pp. 4-14.

² Departamento de Investigaciones Educativas (2007). *Conocimientos del maestro para la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Insumos para el desarrollo de un perfil*, coordinado por David Block Sevilla. México: DIE.



Actualmente, en la formación docente existe una preocupación por el estudio de lo matemático y de su didáctica, aunque con distintos pesos y énfasis según cada plan. Algunas propuestas han incluso incorporado en la formación temas de didáctica de la matemática como disciplina³, con el objetivo de brindar a los maestros herramientas teóricas que les permitan acercarse a textos de investigación, propuestas de actividades para el aula, análisis de libros escolares o planes curriculares, por ejemplo.

A partir del reconocimiento de que enseñar matemáticas requiere de conocimientos específicos de didáctica, en este trabajo se pretende reconocer qué oportunidades brindan los planes de formación inicial a los futuros maestros para un mejor desempeño.

Contenidos de didáctica en cada plan de formación

En la tabla 14 se muestra, en las filas, la organización de contenidos de didáctica empleada en este estudio; en las columnas, los siete planes analizados. Si en una celda se muestra un 4, significa que el contenido de didáctica en cuestión se estudia en cuatro programas de ese plan.

La información obtenida de estos planes muestra que en todos se incluyen cuestiones relacionadas con la didáctica de las matemáticas. En todos los planes hay al menos un programa que trata temas de teorías o modelos de habilidad y pensamiento matemático, enseñanza de las matemáticas (en general), dificultades de los alumnos, reflexión sobre la enseñanza y el aprendizaje y su fundamentación teórica, y conocimiento de estándares y currículum escolar. Entre los temas que aparecen en más programas están todos los anteriores y la elaboración de planes de clase anuales, de una secuencia o una sesión, la selección, diseño o adaptación de materiales de enseñanza, y el estudio de cuestiones vinculadas con actitudes y creencias en matemáticas.

Del libro de códigos que se empleó en este trabajo, son muy pocos los temas que están ausentes en los planes analizados, algunos ejemplos serían: enseñar el uso del cálculo mental, usar *software* para temas de medición y de análisis (cálculo), y la atención a estudiantes con necesidades especiales (alumnos talentosos, alumnos con necesidades especiales).

³ Por ejemplo, introduciendo algunos conceptos como "variable didáctica", "situación fundamental", "efectos didácticos" o "transposición didáctica".



Si se observa la tabla por plan, en las licenciaturas de Educación Primaria y Educación Primaria Intercultural Bilingüe (SEP) se nota un énfasis en la reflexión sobre la enseñanza de contenidos matemáticos, el conocimiento de estándares y currículum escolar, y la selección, diseño o adaptación de materiales de enseñanza. Hay poco o nulo trabajo sobre la evaluación en matemáticas (conocer instrumentos, diseñarlos, interpretar resultados de los alumnos), la promoción del razonamiento y la argumentación, y el análisis de las producciones de los estudiantes (escritas, orales, explicaciones, procedimientos, resultados). La otra licenciatura del nivel (Educación preescolar y primaria para el Medio Indígena de la UPN) aborda menos temas y casi en todos los casos, en un solo programa. Destaca que se estudian más aspectos vinculados con el contexto de la educación matemática que en el resto de los planes (enfoques internacionales, género y étnicos).



Tabla 7.1 Contenidos de didáctica de las matemáticas mencionados en los programas, según plan

Códigos de la sección didáctica de las matemáticas	N	Primaria SEP	Primaria Intercultural Bilingüe SEP	Preescolar y Primaria Medio Indígena UPN	Secundaria Matemáticas SEP	Secundaria Telesecundaria SEP	Enseñanza de las Matemáticas UADY	Docencia de la Matemática UABC
Número de programas codificados		11	13	5	23	11	20	17
3.1	16	2	2	1	2	1	5	3
3.2	8			1	2	2	1	2
3.3	9	1	1		1	1	1	4
3.3.1	7	1	1			1	1	3
3.3.2	6				2	1	1	2
3.3.3	1						1	
3.3.4	3	1	1			1		
3.3.5	6						1	4
3.3.6	3				1		1	1
3.3.7	1						1	
3.4	9	1	1			1	1	5
3.4.1	9	1	1		1	1	5	
3.4.2	5	1	1			1	1	
3.4.3	17	2	2	1	4		2	6
3.5	14	2	2	2	1	1	4	2
3.5.1	4					2	3	1
3.5.2	6					2	3	1



Códigos de la sección didáctica de las matemáticas	N	Primaria SEP	Primaria Intercultural Bilingüe SEP	Preescolar y Primaria Medio Indígena UPN	Secundaria Matemáticas SEP	Secundaria Telesecundaria SEP	Enseñanza de las Matemáticas UADY	Docencia de la Matemática UABC
3.5.3	10			3	3	2	1	1
3.5.4	13	1	1	2	2	1	4	2
3.5.6	7	2	2		1		1	1
3.5.7	4	1	1		1		1	
3.5.8	6	1	1		1		3	
3.5.9	6			1			5	
3.5.10	7	1	1	1	1	2	1	
3.5.10.1	1						1	
3.5.10.2	3				1		1	1
3.5.10.3	2	1	1					
3.5.11	1							1
3.5.12	2			1		1		



Códigos de la sección didáctica de las matemáticas	N	Primaria SEP	Primaria Intercultural Bilingüe SEP	Preescolar y Primaria Medio Indígena UPN	Secundaria Matemáticas SEP	Secundaria Telesecundaria SEP	Enseñanza de las Matemáticas UADY	Docencia de la Matemática UABC
3.5.13	1					1		
3.6	11	1	1	1	1		5	2
3.6.1	11	2	2		2	2	2	1
3.6.2	10	2	2		2	1	1	2
3.7	24	3	3	1	9	4	2	2
3.7.1	15	2	2	2	4	2	1	2
3.8	22	5	5	1	4	2	1	1
3.9	12	2	2		2	2	3	1
3.9.1	11	3	3		1		2	2
3.10	7			1	1	2	2	1
3.10.1	2	1	1					
3.10.2	1						1	

Códigos de la sección didáctica de las matemáticas	N	Primaria SEP	Primaria Intercultural Bilingüe SEP	Preescolar y Primaria Medio Indígena UPN	Secundaria Matemáticas SEP	Secundaria Telesecundaria SEP	Enseñanza de las Matemáticas UADY	Docencia de la Matemática UABC
3.10.2.1	3	1	1		1			
3.10.3	5	1	1		1			2
3.10.5	2							2
3.10.6	6	1	1		1		1	2
3.10.7	5	1	1			1		2
3.10.7.1	5	1	1				2	1
3.10.7.2	2					1		
3.10.9	1							1
3.11	5						2	3
3.11.1	2							2
3.11.2	5						4	1
3.11.3	7				3		2	2
3.12	5				1	1	2	1
3.12.1	6				1	2	1	2
3.12.2	3			1			1	1
3.12.3	3			3				
3.12.4	5				3	2		
3.13	2							2
3.13.1	11			1	3	1		6



La licenciatura de Educación Secundaria con especialidad en Matemáticas trata, en varios programas, cuestiones relativas a teorías, modelos y desarrollo del pensamiento matemático; la enseñanza de las matemáticas (métodos de enseñanza, dificultades de los alumnos, uso de computadoras, uso de modelos manipulables, uso de lenguaje y símbolos); la resolución de problemas; la elaboración de planes de enseñanza; el análisis y reflexión sobre la práctica; y el conocimiento de estándares y currículum escolar. Se estudia poco lo relativo al desarrollo de habilidades como la argumentación y el razonamiento, respecto a la evaluación en el aula, el uso de *software* para enseñar contenidos matemáticos específicos y el contexto de la educación matemática (colaboración entre colegas, la función de las matemáticas en la sociedad). En la licenciatura de Educación Secundaria con especialidad en Telesecundaria (SEP) se estudian mayormente temas relacionados con la reflexión de la enseñanza y el conocimiento de estándares y currículum escolar. Otros temas se estudian en uno (algunos en dos) programas: teorías, modelos y desarrollo del pensamiento matemático, la resolución de problemas, selección y secuencia de contenidos, métodos de enseñanza, dificultades de los alumnos, evaluación del aprendizaje, análisis de las producciones de los alumnos y recuperación de los conocimientos previos. Cabe destacar que, si bien la diferencia entre las dos licenciaturas de secundaria respecto a la "cobertura" de los temas de didáctica no es tan amplia como en el caso de los conocimientos matemáticos, en Telesecundaria estos temas se estudian en solamente dos programas, mientras que en la licenciatura de Matemáticas hay 13 programas en los que estos temas aparecen.

El estudio de los temas relacionados con didáctica de las matemáticas en las licenciaturas de EMS muestra lo siguiente: tratan aspectos de teorías, modelos y desarrollo del pensamiento matemático, resolución de problemas, enseñanza de las matemáticas (representación del contenido matemático, selección y secuencia del contenido, dificultades de los alumnos), elaboración de planes de enseñanza, contexto de la educación matemática y fundamentos de las matemáticas (filosofía, epistemología, historia). Este último aspecto no se estudia en ningún plan para formar profesores de educación básica. Hay menos énfasis en el estudio de los estándares y currículum escolar, la selección y diseño de materiales de enseñanza, y la reflexión sobre la enseñanza. El uso de *software* para enseñar contenidos matemáticos específicos se estudia en más programas de la UABC y los aspectos afectivos de las matemáticas se estudian solamente en esa licenciatura, en cambio, la evaluación en el aula está más presente en la UADY. Estos temas se estudian en 11 programas en la UADY y en nueve de la UABC.





CAPÍTULO 8.

CONTENIDOS DE EDUCACIÓN, PEDAGOGÍA GENERAL Y ACERCAMIENTO A LA PRÁCTICA ESTUDIADOS EN LA FORMACIÓN INICIAL

Tal como ya se ha visto, para el presente estudio se incluyeron programas en los que se espera que los futuros maestros se acerquen a las escuelas, primero para conocer su organización y aspectos generales y, cuando cursen los últimos semestres, para llevar a cabo prácticas profesionales en las que diseñen y pongan en marcha una clase, por ejemplo. La preparación en estos aspectos es un asunto que compete especialmente a la formación inicial, ya que los primeros años de ejercicio docente demandan gran conocimientos y nuevas habilidades para los principiantes en temas como: organización del grupo, manejo del tiempo de enseñanza, planificación, análisis de lo sucedido en clase, etcétera.

Contenidos de educación, pedagogía general y acercamiento a la práctica en cada plan de formación

El libro de códigos abarca aspectos tan amplios como: temas de historia de la educación, sociología de la educación y teoría del currículum. Aprender sobre estas cuestiones prepara a los futuros profesores, en un sentido más general, para ejercer la profesión, mediante la adquisición de conocimientos sobre el sistema educativo del que formarán parte y a través de la reflexión respecto a cuestiones que, a pesar de todos los años que llevan en la escuela, quizá no se habían preguntado (por ejemplo, las distintas tensiones y fuentes que nutren el currículum escolar). Otros aspectos generales preparan a los profesores para ejercer tareas vinculadas con la gestión, trabajo colaborativo o la relación con los padres de los estudiantes. También se da cuenta en este apartado de los códigos que se relacionan más directamente con el acercamiento a la práctica, entre ellos, el diseño de planes de clase, análisis de clases impartidas por otros y de producciones de los estudiantes.

En la tabla 8.1 se muestra, en las filas, la organización de los contenidos de educación, pedagogía general y acercamiento a la práctica, empleada en este estudio; y, en las columnas, los siete planes analizados. Si en una celda se muestra un 2, significa que el contenido en cuestión se estudia en dos programas de ese plan.



Es importante aclarar que el libro de códigos utilizado para hacer este trabajo incluye más contenidos de educación y pedagogía de los que se muestran, y que en las filas de la tabla aparecen únicamente aquellos que se estudian en al menos un programa. Para este tipo de contenidos, si un código no se estudia en un plan no necesariamente indica una ausencia involuntaria, sino que es probable que se trate de una elección teórica, didáctica o de planificación en función del tiempo disponible en el plan. No obstante, mencionamos algunos de los códigos que no aparecen en ninguno de los planes analizados con la intención de poner en la mirada aquello que aparece en el libro de códigos ya que otros planes lo incluyeron al considerarlo importante en el aprendizaje de los futuros profesores. Temas de: psicología educativa (desarrollo psicológico, cognitivo, teorías del aprendizaje); filosofía de la educación (ética, educación moral, humanismo); estatus social de los profesores, política educativa, educación comparada, educación y temas legales; confiabilidad y validez de las evaluaciones; orientación y tutoría de alumnos; teoría y desarrollo de capacidades para el diseño de recursos tecnológicos; y estrategias para manejar problemas de comportamiento en el aula.

Ahora bien, de los contenidos que sí se estudian, hay algunos que son mucho más frecuentes que otros. En todos los planes, y en 48 programas, se incluyen actividades para que los futuros maestros redacten trabajos a partir de un proceso reflexivo (análisis de video, planificaciones) y en 38 programas existen ejercicios en los que se pide que redacten textos basados en la recolección de datos (bitácoras, portafolios, diarios). En casi todos los planes analizados hay actividades de acercamiento al aula que consisten en observar videos o leer transcripciones de clases, producciones de estudiantes y prácticas de instrucción (23 programas); además de hacer planificaciones (clase, unidad de contenido, semestre), llevar a cabo micro procesos de enseñanza en la institución formadora, ensayar clases y discutir con compañeros sobre producciones escolares (23 programas también).

Enseñar a alumnos de educación obligatoria está presente en 19 programas y todos los planes, excepto los de la UABC. Reflexionar sobre la propia enseñanza está presente en 18 programas de todos los planes, y observar profesores y alumnos en 14. Sobre los códigos de educación y pedagogía general, en casi todos los planes (y 17 programas) se estudia cuál es la función del profesor, con una mirada desde lo teórico. Asimismo, en casi todos los planes se abordan contenidos de métodos de investigación educativa y gestión en el aula. Otros contenidos parecen centrarse por nivel: en las licenciaturas de educación básica se estudia la relación entre educación y aspectos culturales, económicos, sociales y políticos; didáctica, métodos y modelos de enseñanza (generales); planificación y estructuración de contenidos (general); relación entre profesor y alumnos; y diversidad (cultura, lengua, necesidades especiales). Las finalidades de la escuela y los propósitos de la educación se estudian solamente en las licenciaturas de primaria.



Tabla 8.1 Códigos de las secciones educación y pedagogía general, y códigos vinculados con actividades de acercamiento a la práctica

Códigos de la sección educación y pedagogía general	N	Primaria SEP	Primaria Intercultural Bilingüe SEP	Preescolar y Primaria Medio Indígena UPN	Secundaria Matemáticas SEP	Secundaria Telesecundaria SEP	Enseñanza de las Matemáticas UADY	Docencia de la Matemática UABC
Número de programas codificados		11	13	5	23	11	20	17
2.1 Historia de la educación y de los sistemas educativos	1				1			
2.1.2 Desarrollo histórico del sistema nacional	1				1			
2.4 Sociología de la Educación	1							1
2.4.2 b) Propósitos y funciones de la educación en la sociedad	4	1	1		1	1		
2.4.3 c) Organización de los sistemas educativos actuales	6	2	2		1	1		
2.4.4 d) Organización y cultura de la escolarización y la escuela	3	1	1	1				
2.4.5 e) Condiciones sociales, cambio social, desarrollo social, recursos sociales y educación escolarizada	3	1	1	1				
2.4.6 f) Diversidad (pueblos indígenas, culturas, lenguas, género y necesidades especiales)	7	1	1	3	1	1		
2.4.9 i) Aspectos relacionados con educación (cultura, economía, sociedad, política, etc.)	12	5	5		1	1		
2.5 Introducción a la educación o teorías de la escolarización	2						1	1
2.5.1 a) Finalidades de la escuela (la escuela como institución)	11	5	5	1				
2.5.2 b) Propósito y funciones de la educación	8	3	3	2				
2.5.3 c) Rol del profesor	17	2	2	3	4	5		1



Códigos de la sección educación y pedagogía general	N	Primaria SEP	Primaria Intercultural Bilingüe SEP	Preescolar y Primaria Medio Indígena UPN	Secundaria Matemáticas SEP	Secundaria Telesecundaria SEP	Enseñanza de las Matemáticas UADY	Docencia de la Matemática UABC
2.5.4	2							
2.5.5	9	1	1	1	3	3		
2.5.6	6	1	1		2	2		
2.5.8	6	2	2		1	1		
2.6	5	1	1		1	1		1
2.6.1	14	2	2		5	5		
2.6.2	11	1	1	1	4	4		
2.7	13	2	2	1	3	3	1	
2.8	13	2	2	1	3	3		2
2.8.2	7	2	2		1	1		1
2.8.3	2				1	1		
2.9	4			1	1	1		1
2.9.1	3			1	1	1		
2.9.3	3			1	1	1		
2.11	3				1			2
2.11.3	1				1			
2.12	6				2	2		2
2.12.1	6	2	2		1	1		



Códigos de la sección educación y pedagogía general	N	Primaria SEP	Primaria Intercultural Bilingüe SEP	Preescolar y Primaria Medio Indígena UPN	Secundaria Matemáticas SEP	Secundaria Telesecundaria SEP	Enseñanza de las Matemáticas UADY	Docencia de la Matemática UABC
2.12.2	3	1	1	1				
2.12.4	5	1	1	1	1	1		
2.12.5	2				1	1		
2.12.6	2				1	1		
2.12.8	6				3	3		
2.12.9	6	1	1		2	2		
2.12.10	9	1	1	1	3	3		
2.12.11	6	2	2		1	1		
2.12.12	10	3	3		2	2		
2.12.13	2				1	1		
2.12.14	2				1	1		
4.4	21			1	1	1	8	10
4.4.2	38	6	6	1	3	3	6	13
4.4.3	48	10	10	4	5	6	12	1
4.5	8				1	2	4	1



Códigos de la sección educación y pedagogía general	N	Primaria SEP	Primaria Intercultural Bilingüe SEP	Preescolar y Primaria Medio Indígena UPN	Secundaria Matemáticas SEP	Secundaria Telesecundaria SEP	Enseñanza de las Matemáticas UADY	Docencia de la Matemática UABC
4.5.1	3						2	1
4.5.2	3				1	1		1
4.5.3	2				1	1		
4.5.4	9	1	1		3	3	1	
4.5.5	4				1	1	1	1
4.5.7	8	1	1	1	3	2		
4.5.8	18	1	1	1	6	5	2	2
4.6	3						2	1
4.6.1	19	4	4	1	5	4	1	
4.6.2	14	3	3		3	3	2	
4.6.4	8	1	1	2	2	2		
5.2	12	3	3	1	1	1	1	1
5.2.1	23	8	8		3	3		1

Códigos de la sección educación y pedagogía general	N	Primaria SEP	Primaria Intercultural Bilingüe SEP	Preescolar y Primaria Medio Indígena UPN	Secundaria Matemáticas SEP	Secundaria Telesecundaria SEP	Enseñanza de las Matemáticas UADY	Docencia de la Matemática UABC
5.2.2	23	5	5	2	4	5		2
5.2.3	18	5	5		3	3	1	1
5.2.4	20	4	4	2	4	3	1	2



Si se observa la tabla por plan, en las licenciaturas en Educación Primaria y Educación Primaria Intercultural Bilingüe (SEP), se podrá se propone el estudio de temas de sociología de la educación, y teorías sobre la escolarización, principios de la enseñanza y gestión en el aula. A nivel práctico, estas licenciaturas buscan que los futuros profesores estudien sobre cómo trabajar con alumnos que tienen diversos antecedentes, habilidades y estilos de aprendizaje; que aprendan a comunicarse con los padres, elaborar planes de clase y evaluaciones. Con respecto a los códigos sobre acercamiento a la práctica docente, en estas licenciaturas se propone que los futuros maestros redacten trabajos basados en la reflexión sobre el trabajo en el aula y en la recolección de datos. Tienen pocas actividades prácticas en la institución formadora, pues hay más actividades de campo (como observar a profesores y alumnos) y de aproximación al aula (analizar actividades de enseñanza, hacer planificaciones, co-docencia y análisis de sus propias prácticas). En la otra licenciatura del nivel (Educación Preescolar y Primaria para el Medio Indígena, UPN) también se tratan temas de sociología de la educación y escolarización, principios de enseñanza y gestión en el aula, aunque en menos programas que en las licenciaturas de la SEP. Sobre los conocimientos prácticos hay solamente tres menciones: saber manejar alumnos con diversos antecedentes, comunicarse con los padres y elaborar planes de clase. Para las prácticas docentes no se proponen muchas actividades (es una licenciatura para quienes ya están frente a grupo), pero sí está presente la redacción de trabajos en los que se pide reflexionar sobre actividades de clase, hacer planificaciones y analizar sus prácticas.

Las licenciaturas de secundaria (Educación Secundaria con especialidad en Matemáticas y con especialidad en Telesecundaria, SEP) son muy similares en estos contenidos ya que comparten programas de asignatura. En ambas se estudian temas de teoría de la educación, principios de la enseñanza y gestión del aula; pero menos sobre historia y sociología de la educación. Hay más contenidos sobre temas prácticos que en las demás licenciaturas analizadas: manejo de alumnos con diversas habilidades, comunicación con los padres, uso de la información de los alumnos para tomar decisiones, motivar a los alumnos, colaborar con otros profesores, planificar y manejar el discurso en el aula. Respecto a las prácticas docentes están presentes actividades que contemplan que los futuros maestros escriban textos basados en datos que ellos mismo recolecten y otros que sean basados en sus reflexiones sobre alguna clase; algunas actividades a desarrollarse en la institución formadora, sobre todo la autoevaluación de la propia enseñanza; actividades de campo que incluyen observar a alumnos y profesores, enseñar a alumnos de educación secundaria, planificar clases, discutir sobre situaciones de enseñanza y analizar sus propias prácticas.



Las licenciaturas de EMS (UADY y UABC) son mucho más limitadas en cuanto a contenidos de educación y pedagogía general, incluyen algunos métodos de investigación, teorías de la educación, gestión, uso de recursos tecnológicos y de conocimiento práctico (en general). En cambio, sobre acercamiento a la práctica hay más actividades propuestas. La actividad que se solicita con mayor frecuencia en ambas licenciaturas es la redacciones de trabajos basados en datos recolectados en diarios o portafolios, o en la reflexión de clases. Hay algunas actividades propuestas para realizarse en la institución formadora, y aunque las actividades de campo aparecen en pocos programas, se incluye enseñar a alumnos de nivel medio superior, observar profesores y alumnos, dar micro clases o la co-docencia.



CAPÍTULO 9.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA EN LOS PLANES DE FORMACIÓN INICIAL

El trabajo de recabar información de los tipos de textos que cada programa incluye en la bibliografía básica, fue realizado con la intención de identificar tendencias en cada plan y de dar cuenta de la vigencia de los materiales sugeridos.

El libro de códigos plantea las siguientes distinciones: 1) documentos curriculares (planes de estudio, textos escolares, estándares); 2) libros de didáctica de las matemáticas y reportes de investigación; 3) textos de matemáticas escolares (las que se estudian en la enseñanza obligatoria); 4) textos de matemáticas avanzadas (las que se estudian en la universidad); y 5) otros libros. También permite clasificarlos según el año de publicación: previos a 1990, entre 1990 y 2000, posteriores al 2000.

En la tabla 9.1 se muestra, en las filas, dicha organización; y, en las columnas, los siete planes analizados. Si en alguna celda se muestra un 2, significa que ese tipo de material se sugiere en dos programas de ese plan.

En todos los planes se sugieren textos de todos los tipos, con dos excepciones: no hay materiales sugeridos sobre las matemáticas que se estudian en la escuela en las licenciaturas de Preescolar y Primaria para el Medio Indígena (UPN) y Secundaria con especialidad en Telesecundaria (SEP); y, en esta última, tampoco hay ninguno material sobre matemáticas avanzadas. Esto no es tan significativo como el hecho de que no se incluyan los de las matemáticas escolares. Respecto a la vigencia, los textos son en su mayoría anteriores al 2000 y los más recientes son de principios de este siglo.

Otra cuestión que se hizo evidente durante el análisis de la bibliografía básica es que, en ocasiones, pareciera que las referencias se incluye como un mero formalismo; o bien, se sugieren textos con temas similares a los propósitos y objetivos del programa. En cambio, otros materiales sugeridos están asociados a actividades concretas o contenidos específicos que se estudian en el programa.



En resumen, en los planes analizados se incluyen, como parte de la bibliografía básica, distintos tipos de textos entre los cuales se pueden encontrar algunos con énfasis en función del plan. Por ejemplo, en las licenciaturas de la UADY y UABC hay más materiales de matemáticas avanzadas y menos de didáctica y “otros libros” (casi todos los materiales con este código corresponden a textos de educación y pedagogía general); mientras que en la licenciatura de Secundaria con especialidad en Matemáticas ocurre lo contrario, más textos de didáctica y otros, y menos de matemáticas avanzadas.



Tabla 9.1 Tipos de textos que cada programa incluye en la bibliografía básica, según plan

Códigos de la sección bibliografía básica	N	Primaria SEP	Primaria Intercultural Bilingüe SEP	Preescolar Y Primaria Medio Indígena UPN	Secundaria Matemáticas SEP	Secundaria Telesecundaria SEP	Enseñanza de las Matemáticas UADY	Docencia de la Matemática UABC
Número de programas codificados		11	13	5	23	11	20	17
6.1	31	4	4	2	12	5		4
6.2	4	1	1		1			1
6.2.1	9	1	1	2	3		2	
6.2.2	26	4	4	2	11	2	3	
6.2.3	22	3	3	2	3	1	6	4
6.3.1	9				3		4	2
6.3.2	13	2	2		1		6	2
6.3.3	21	2	2				11	6
6.4.1	16	1	1				9	5
6.4.2	20	1	1	1	2		9	6
6.4.3	29	1	1				15	12
6.5	3	1	1				1	
6.5.1	8	1	1	3	1	1	1	
6.5.2	28	6	6	5	5	4	2	
6.5.3	36	11	11		4	3	3	4



Comentarios finales

Antes de hacer las acotaciones finales respecto a lo encontrado en este estudio, es importante recordar que el análisis empleado brinda información importante, pero no permite evaluar la calidad —entendida en un sentido amplio— de los planes de formación ni de los programas de las asignaturas que componen cada uno de éstos.

Hay tres cosas que este tipo de metodología no puede atajar ni concluir:¹

- Un plan puede ser inadecuado o descuidado en su presentación, pero los ajustes internos de la institución remedian las carencias originales.
- Los planes tienen un buen diseño, pero al interpretar los programas y llevarlos a cabo en las aulas formadoras, no se dan con la calidad pretendida en el propio plan.
- Las codificaciones, aunque cuidadas y doble codificadas, en muchas ocasiones pueden sobrevalorar los contenidos de un programa, dado que se registran las menciones como oportunidad que tienen los estudiantes de tener acceso a dicho contenido, y no se evalúa la consistencia interna de los mismos programas.

Trabajos de este tipo pueden complementarse con entrevistas al personal directivo, docentes, estudiantes y egresados, pruebas de desempeño o encuestas, para tener una visión más completa y detallada de las áreas de oportunidad y fortalezas de cada plan.

Es importante tener en cuenta la anterior aclaración antes de interpretar los resultados de un análisis de diseño curricular como éste. Sin embargo, a pesar de las limitaciones mencionadas, éstos permiten obtener información sobre los propósitos de la formación y la organización de contenidos o recursos que un plan propone para alcanzar el perfil de egreso que, en este caso, consiste en el perfil deseable de los maestros que enseñarán a todos los niños y jóvenes mexicanos. ¿Qué oportunidades brinda cada plan para alcanzar ese perfil deseado?

¹ Varas, L., Felmer, P., Gálvez, G., Lewin, R., Martínez, C., Navarro, S., Ortiz, A., y Schwarze, G. (2008). Oportunidades de preparación para enseñar matemática de futuros profesores de educación general básica en Chile. *Revista Calidad en la Educación*, 29.



En diversos estudios se ha descrito el vínculo entre la riqueza de los conocimientos de los profesores (matemáticos y de didáctica de las matemáticas) y de sus las prácticas de enseñanza; así como el nivel de logro alcanzado por los estudiantes.² Esto no significa que los resultados de los estudiantes son consecuencia de un único factor (el maestro), sino que un conjunto bien fundamentado de conocimientos y habilidades docentes posibilitan prácticas de enseñanza diversas y ricas de las que cualquier estudiante se puede beneficiar.

Los conocimientos de matemáticas que logran los estudiantes mexicanos durante la educación obligatoria están lejos de lo esperado. Como se muestra en la tabla 1a, hasta 3° de primaria, más de la mitad de los estudiantes se encuentran en los niveles I y II (logro insuficiente y logro apenas indispensable), en 6° de primaria son 4 de cada 5, y de 3° de secundaria al último grado de educación media superior son aproximadamente 9 de cada 10.³

Tabla 1a Resultados nacionales de aprendizaje en Matemáticas en diferentes grados de la educación obligatoria. Porcentaje

Grado	Año de aplicación	Media nacional	NI	NII	NIII	NIV	Grupos desfavorecidos (y diferencia entre el promedio nacional y el promedio de los grupos)
Tercero de preescolar	2011	497	9	50	27	14	Cursos comunitarios (45), preescolares generales rurales (26)
Tercero de primaria	2014	519	19	37	31	13	Escuelas indígenas (33)
Sexto de primaria	2015	61	19	19	14	7	Escuelas indígenas (62), Cursos comunitarios (22)
Tercero de secundaria	2017	497	65	22	9	5	Secundaria comunitaria (81), Telesecundaria (22)
Último grado de media superior	2017	500	66	23	8	3	Telebachillerato comunitario (37), CONALEP (26), Telebachillerato (24), DGETA (19), Bachillerato Estatal DGE-CGE* (18)
*DGE: Descentralizado del Gobierno del Estado; CGE: Centralizado del Gobierno del Estado.							

Nota: recuperada de INEE (2018). *La educación obligatoria en México. Informe 2018*. México: autor.

² Aquí se citan los trabajos de Ball en ese sentido. Referencias más recientes pueden encontrarse en Kersting, et al (2012). "Measuring Usable Knowledge: Teachers' Analyses of Mathematics Classroom Videos Predict Teaching Quality and Student Learning", *American Educational Research Journal*, June, Vol. 49, No. 3, pp. 568-589.

³ INEE (2018). *La educación obligatoria en México. Informe 2018* (p. 277). México: autor.



El análisis de estos resultados tiene que hacerse desde distintas miradas, sin embargo, hay datos que sistemáticamente apuntan a la desigualdad social que se reproduce dentro del sistema educativo: los estudiantes que viven en condiciones menos favorables asisten a las escuelas con condiciones similares y obtienen los peores resultados. Este hecho permite explicar en buena medida las diferencias entre el promedio nacional y el promedio según el tipo de servicio educativo.⁴ Sin embargo, los resultados en las evaluaciones de logro muestran que en todos los grados educativos más de la mitad de los estudiantes tienen dificultades para aprender matemáticas, no solamente aquellos que asisten a la escuela desfavorecidas.⁵

Además de atender las condiciones de todos los estudiantes en materia de equidad para el acceso, y la permanencia, creemos que la siguiente mirada debe ponerse en lo que sucede dentro del aula, en la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje. El currículum y los materiales para los alumnos son objeto de reformas constantes, pero se mantienen aspectos centrales vinculados con la calidad de la formación docente. Entre los aprendizajes que dejó el TEDS-M⁶ están los siguientes: puede sostenerse con evidencia empírica que países en los que los estudiantes obtienen buenos niveles de logro en matemáticas (en pruebas como TIMSS o PISA) no sólo aseguran la calidad de quienes se incorporan a la formación docente, sino que también tienen sistemas sólidos para revisar y certificar a las instituciones formadoras; así como estándares altos para que los egresados alcancen un puesto como maestros en el sistema. Es decir, en donde hay mejores políticas de reclutamiento de docentes, con altos perfiles profesionales, adecuados y pertinentes para el sistema educativo asociado, se encuentran mejores resultados en el desempeño académico de sus estudiantes. El TEDS-M también encontró una relación positiva entre la solidez de los mecanismos para asegurar la calidad de la formación docente y los puntajes que obtuvieron los futuros maestros en las pruebas de conocimiento matemático y conocimiento pedagógico de las matemáticas. Países con mecanismos sólidos como China Taipéi y Singapur, obtuvieron los más altos puntajes, mientras que países con mecanismos débiles como Georgia y Chile obtuvieron los puntajes más bajos.

Lo anterior dirige la mirada a un aspecto central: los planes de formación inicial docente son uno de los insumos que deberían ser evaluados y modificados con base en evidencia, en vez

⁴ Si bien no todas las escuelas que forman parte de estos tipos de servicio atienden a población en situación desfavorecida, es cierto que en las localidades de alto y muy alto grado de marginación mayormente existe este tipo de servicios educativos.

⁵ En el ciclo escolar 2016-2017 los estudiantes de preescolar inscritos en cursos comunitarios representaban 3.3% de la matrícula del nivel; los inscritos en primaria indígena y cursos comunitarios representaban 6.5% de la matrícula en primaria; los inscritos en secundaria comunitaria y telesecundaria eran 22% de la matrícula del nivel, y los inscritos en telebachillerato (descentralizado y centralizado) y telebachillerato comunitario representaban 3.5%.

⁶ Tatto, M.T.; Peck, R.; Schwille, J.; Bankov, K.; Senk, S.; Rodríguez, M.; Ingvarson, L.; Reckase, M., y Rowley, G. (2012). *Policy, Practice, and Readiness to Teach Primary and Secondary Mathematics in 17 Countries. Findings from the IEA Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M)*. Ámsterdam: IEA.



de cambiarlos cada tantos años para “alcanzar” a las reformas curriculares en la educación básica. En ese sentido, vale la pena preguntarse:

- ¿Cuáles conocimientos son necesarios para enseñar matemáticas en la primaria, secundaria y nivel medio superior? ¿Quién los define? ¿Con base en qué los define?
- Entendiendo que la formación inicial es el principio del trayecto en la carrera profesional de los maestros, y que el dominio del conjunto de conocimientos y habilidades que requiere la enseñanza experta es algo que rebasa las posibilidades incluso del plan de formación inicial mejor logrado, ¿cuáles de los conocimientos necesarios para enseñar matemáticas en primaria, secundaria y nivel medio superior, constituyen los “mínimos necesarios” para comenzar como enseñante? ¿Quién los define? ¿Con base en qué los define?
- ¿Quién regula que los planes de formación contemplen el logro de esos mínimos necesarios?
- Considerando los enfoques didácticos actuales para la enseñanza de las matemáticas, ¿qué método resulta más pertinente para estudiar los contenidos y desarrollar las habilidades durante la formación inicial? ¿Quién lo define? ¿Con base en qué lo define?

Las respuestas a estas interrogantes no parecen claras en el panorama mexicano actual.

Este estudio analizó siete planes de formación inicial buscando responder qué oportunidades para aprender ofrece cada uno de ellos. En resumen, puede afirmarse lo siguiente:

Respecto al conocimiento matemático, las licenciaturas que forman maestros especialistas dedican mayor espacio en el mapa curricular a estudiar matemáticas que las licenciaturas generalistas. Esto podría ser una obviedad, sin embargo, es importante dimensionar las diferencias: en la licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en Matemáticas (especialista) hay 11 programas en los que se estudian contenidos matemáticos, mientras que en la licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en Telesecundaria (generalista) hay uno. En la especialidad en Matemáticas se estudian 62 contenidos matemáticos distintos, en la especialidad en Telesecundaria se estudian 4. En la especialidad en Matemáticas hay menciones a los 43 Aprendizajes esperados del nivel secundaria, mientras que en la especialidad en Telesecundaria se estudian 4 contenidos matemáticos redactados con un nivel de generalidad⁷ tal, que no es posible vincularlos con certeza a ningún aprendizaje esperado.

Lo encontrado al comparar estas dos licenciaturas evidencia dos cuestiones que vale la pena analizar y que no son exclusivas de estos casos. Una de ellas es que hacer mención en los

⁷ Son: Números (en general), Patrones y algebra (en general), Geometría (en general), Representación de datos, probabilidad y estadística (en general).



programas a todos (o la mayoría) de los contenidos matemáticos que conforman los aprendizajes esperados, no significa que en términos reales sea posible estudiarlos todos con el nivel de profundidad deseado. Aunque en la licenciatura en Educación secundaria con especialidad en Matemáticas pareciera que todo está cubierto, los 11 programas en los que se estudian contenidos matemáticos representan menos de la cuarta parte de los créditos, lo que debe llevar a plantearse si es viable estudiar en ese tiempo los 62 contenidos (más su didáctica en muchos casos), o si la distribución de los créditos tendría que reconsiderarse. La otra cuestión tiene que ver con el caso extremo que muestra la especialidad en Telesecundaria al contemplar el estudio de muy pocos o ningún aprendizaje esperado. Si bien es cierto que, debido a la complejidad que supone enseñar en una telesecundaria, la creación de la licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en Telesecundaria representa un avance, diferencias como las que arroja este estudio parecen abonar a que la inequidad existente en el sistema educativo se prolongue, tanto para la formación docente como en la calidad de la enseñanza que pudieran recibir los estudiantes de estas escuelas.

Las licenciaturas de primaria son todas generalistas y por ello dedican menos créditos a la formación en matemáticas. En las de la SEP se mencionan 41 de los 47 aprendizajes esperados en 4 programas; en cambio, en la licenciatura en Preescolar y Primaria para el Medio Indígena (UPN) se cubren solamente 16 (la tercera parte) en 2 programas. En los planes generalistas es más difícil "ganar" espacio en el mapa curricular para estudiar matemáticas, sin embargo, queda planteada la pregunta de si esos 41 aprendizajes esperados (y su didáctica) se pueden estudiar con el nivel de profundidad deseado en 4 programas.

Las licenciaturas que preparan profesores para enseñar en el nivel medio superior son especialistas y no les faltan programas para estudiar matemáticas. Con diferencias menores entre ambas licenciaturas, cubren los contenidos centrales propuestos para el bachillerato general; además, estudian otros contenidos matemáticos incluyendo algunos de nivel universitario. En la UADY estudian 84 contenidos distintos de matemáticas en 15 programas (46% de los créditos), y en la UABC estudian 76 contenidos de matemáticas en 14 programas (34% de los créditos).

En este trabajo se insiste en la importancia de estudiar matemáticas en la formación inicial; en ese sentido, un indicador que aporta este trabajo es saber si en la formación inicial los futuros profesores estudian todos los contenidos que constituyen los aprendizajes esperados o contenidos centrales del nivel en el que enseñarán. Eso da un primer panorama respecto a si tienen oportunidad de aprender aquello que habrán de enseñar. Sin embargo, se espera que no solamente aprendan las matemáticas que deben saber sus alumnos, sino las que necesitarán para ayudarlos a aprender. Lo anterior es importante tenerlo en cuenta con respecto a las licenciaturas de EMS analizadas, no necesariamente estudiar muchas matemáticas de nivel



universitario responderá a las necesidades que tendrán frente a grupo. Hill, Rowan y Ball⁸ exploraron la relación entre los conocimientos matemáticos comunes y especializados⁹ de 700 profesores, con los logros de aprendizaje de 3 000 estudiantes de 1^{er} y 3^{er} grado. Desde entonces, existe evidencia que muestra que el nivel de logro de los profesores al contestar preguntas de ambos tipos de conocimientos predijo significativamente el tamaño de la ganancia en las puntuaciones de sus estudiantes a lo largo de un ciclo escolar, incluso controlando variables como el nivel socioeconómico de los estudiantes, inasistencia, nivel de estudios del profesor, años de experiencia del profesor y duración de las clases de matemáticas. Por el contrario, el logro en los cursos de matemáticas que toman los profesores no predice las ganancias en el logro de sus estudiantes (National Mathematics Advisory Panel, 2008).¹⁰

Por último, como se ha comentado a lo largo del documento, el tipo de análisis realizado no permite saber con qué profundidad (hacia arriba y hacia abajo en el currículum) se estudian esos contenidos matemáticos, ni su amplitud (distintos procedimientos de resolución o distintas representaciones, por ejemplo). Esto es importante al interpretar los resultados de la codificación, lo que sabemos es si un contenido está presente en un programa o no.

En la gráfica 1a se muestra un resumen de número de contenidos matemáticos, estudiados en cuántos programas, y cuántos contenidos plantea cada plan estudiar por programa en promedio.

En lo concerniente al conocimiento sobre didáctica de las matemáticas se observó que buena parte de lo considerado en el libro de códigos se estudia en las licenciaturas analizadas. Esto es un hecho importante, en todos los planes se dedica un espacio al estudio de lo didáctico y los temas que se incluyen son variados. Quizá lo más destacable en términos de comparar una licenciatura con otra es que en Preescolar y Primaria para el Medio Indígena (UPN) hay menos contenidos que en las demás, y que cuestiones como fundamentos de las matemáticas (filosofía, epistemología, historia), contexto de la educación matemática y temas afectivos se estudian poco o nada en las licenciaturas de primaria. Sin embargo, la cantidad de contenidos también debe valorarse en función del tiempo que dedican a su estudio y para ello, vale la pena poner nuevamente como ejemplo a las de secundaria: en donde se estudian 33 contenidos de didáctica en 9 programas, y en Telesecundaria se estudian 30 en 2 programas.

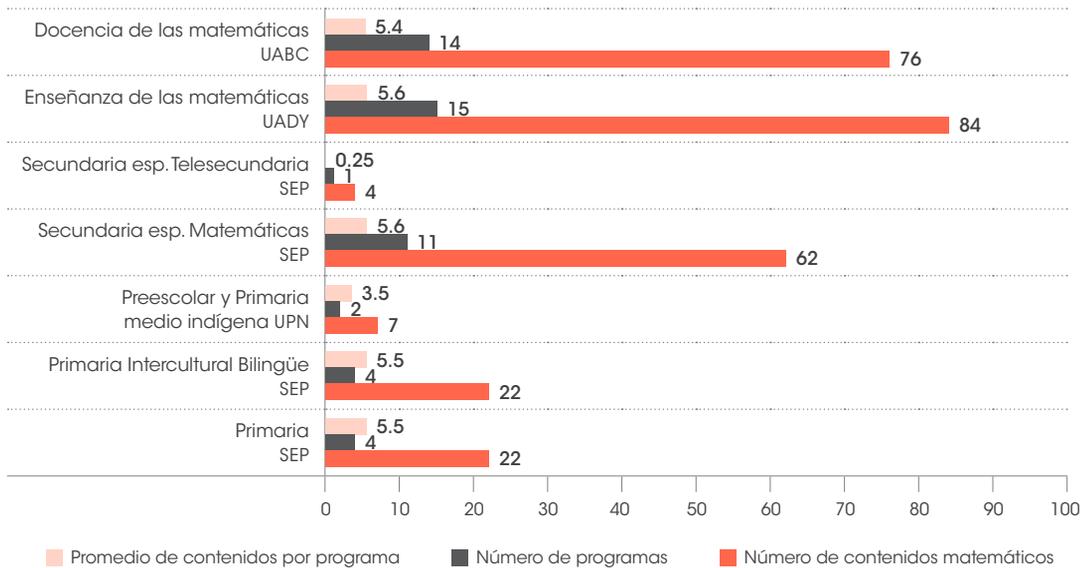
⁸ Citado en Ball, D.; Hill, H. y Bass, H. (2005). Knowing Mathematics for Teaching. Who knows mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide?, *American Educator*, Fall, pp. 14-46.

⁹ Los autores distinguen entre el conocimiento matemático común que cualquier adulto escolarizado puede tener, y el conocimiento matemático especializado que se requiere para la docencia.

¹⁰ Citado en Ball, D.; Hoover, M., y Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching. What makes it Special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), pp. 389-407. Sage Publications.

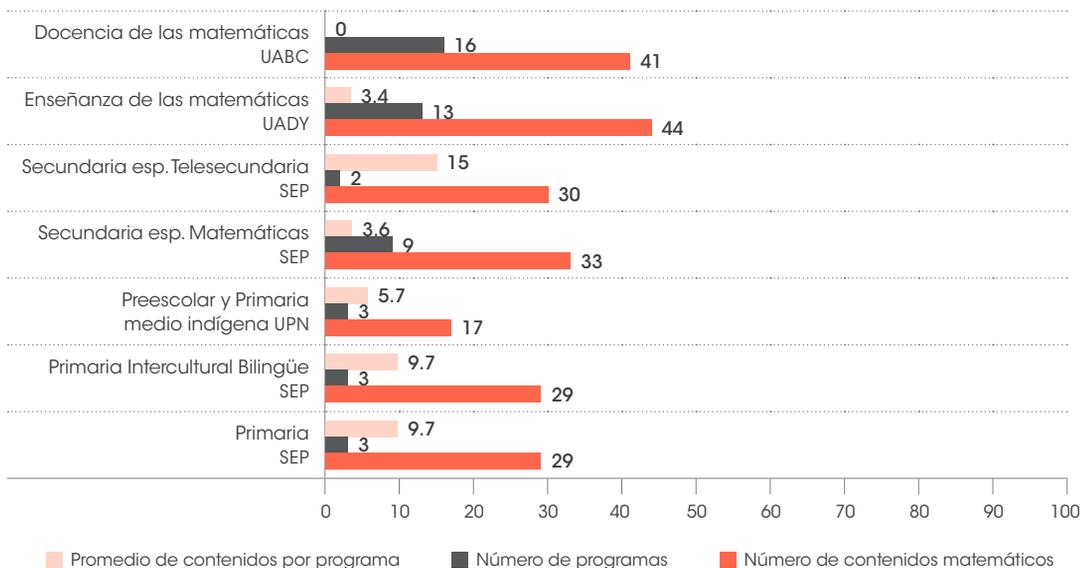


Gráfica 1a Número de contenidos matemáticos, número de programas en los que aparecen y promedio: núm. contenidos/núm. programas, según plan



En la gráfica 2a se muestra un resumen de número de contenidos de didáctica de las matemáticas, estudiados en cuántos programas, y cuántos contenidos plantea cada plan estudiar por programa en promedio.

Gráfica 2a Número de contenidos de didáctica, número de programas en los que aparecen y promedio (número de contenidos/número de programas), según plan

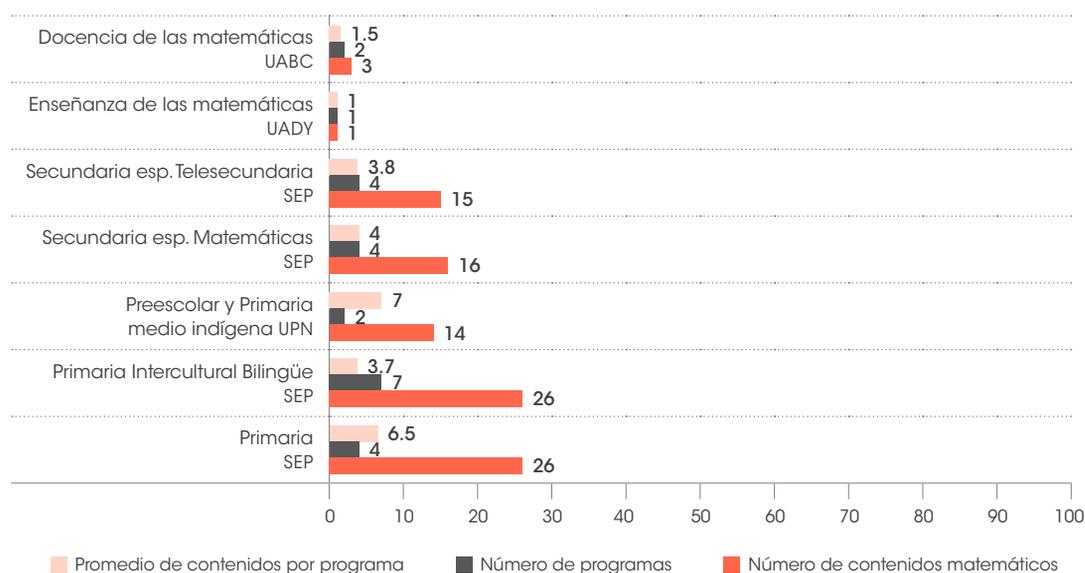




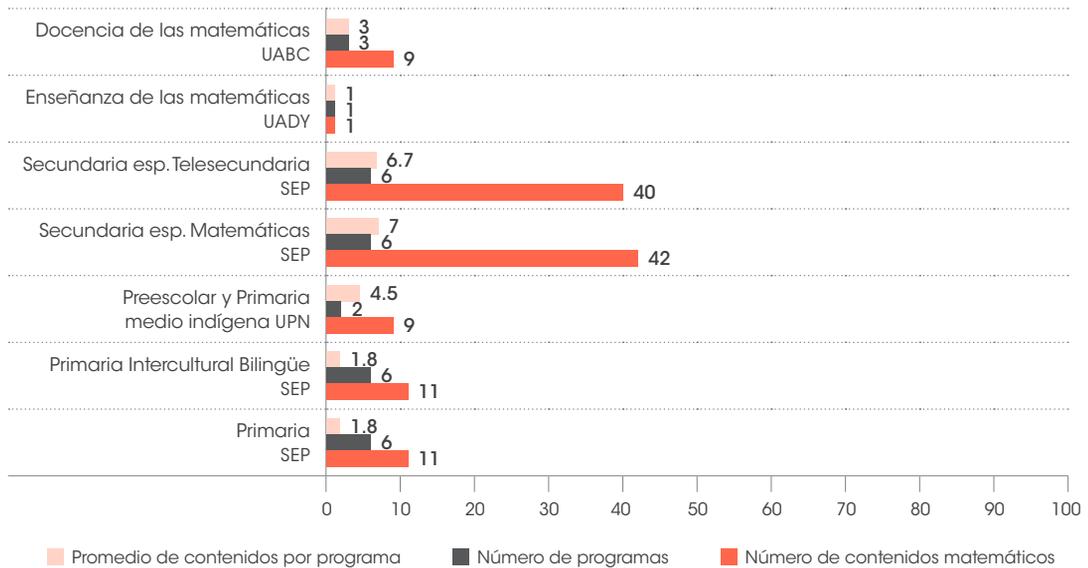
En los contenidos de educación, pedagogía general y de acercamiento a la práctica se nota un esfuerzo por lograr que los futuros maestros aprendan cuestiones sobre la historia y estructura de la escuela, teoría sobre distintos aspectos educativos generales y conocimientos prácticos (como motivar a los alumnos). Respecto al acercamiento a la práctica se identificó el énfasis puesto en que los aspirantes a docentes se acerquen al aula escolar, planifiquen y reflexionen sobre su propia práctica. Lo más notable al observar todas las licenciaturas analizadas es que, en las que forman profesores para EMS hay menos trabajo sobre educación y pedagogía, pero hay bastantes programas que tienen como objetivo el estudio de algún contenido matemático e incluyen alguna actividad vinculada con el acercamiento a la escuela, mayormente se trata de redactar textos basados en datos obtenidos en diarios, portafolios de evidencias o en la reflexión sobre actividades de enseñanza.

En las gráficas 3a, 4a y 5a se muestra un resumen del número de contenidos de educación y pedagogía general, conocimiento práctico de la enseñanza y acercamiento a la escuela y el aula, estudiados en relación con cuántos programas y cuántos contenidos plantea cada plan estudiar por programa en promedio.

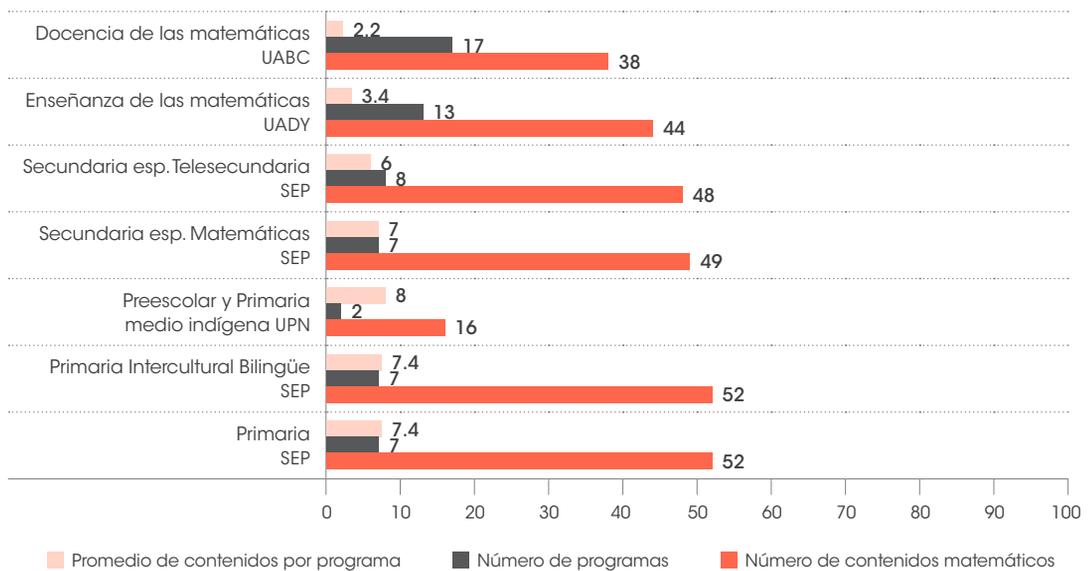
Gráfica 3a Número de contenidos de educación y pedagogía general, número de programas en los que aparecen y promedio (número de contenidos/número de programas), según plan



Gráfica 4a Número de contenidos de conocimiento práctico de la enseñanza, número de programas en los que aparecen y promedio (número de contenidos/número de programas), según plan



Gráfica 5a Número de contenidos de acercamiento a la práctica, número de programas en los que aparecen y promedio (número de contenidos/número de programas), según plan





Finalmente, vale la pena volver a la pregunta que originó este trabajo, ¿qué oportunidades tienen los futuros maestros para aprender lo que enseñarán? Evidentemente la respuesta tiene que darse respecto a cada plan analizado. La visión de que los profesores no requieren especialización disciplinar en primaria repercute en una formación generalista que dedica apenas 7% de los créditos al estudio de conocimientos matemáticos y su enseñanza (primaria y primaria intercultural bilingüe). En telesecundaria la formación generalista responde a otras necesidades del sistema, sin embargo, la preparación que reciben sus egresados es claramente insuficiente en el terreno disciplinar al dedicar únicamente 3% de los créditos a las matemáticas y su enseñanza. En los planes especialistas cambia el panorama de distribución de créditos dando un mayor espacio a las matemáticas y su enseñanza, sin embargo, es menos de la cuarta parte de los créditos en los planes analizados (en las licenciaturas de EMS puede aumentar el porcentaje en función de los programas optativos que los estudiantes elijan).

Nos gustaría cerrar enfatizando que análisis como éste permiten obtener una parte de la información sobre la formación inicial, pero es necesario profundizar en el tema acercándose a las instituciones formadoras para conocer qué es lo que de hecho sucede, especialmente en un contexto en el que el logro en los aprendizajes de matemáticas a nivel nacional es tan bajo.

Mientras se escribía este informe se implementó una nueva reforma a los planes de formación de las escuelas Normales. Habrá que analizar qué tanto avanzaron para fortalecer la enseñanza en matemáticas de los maestros.





Referencias

- Arnaut, A. (2013). Los maestros de educación básica en México: trabajadores y profesionales de la educación. Recuperado de: http://www.senado.gob.mx/comisiones/educacion/foros/docs/130613_presentacion1.pdf
- Ball, D., Hill, H., y Bass, H. (2005). Knowing Mathematics for teaching. Who knows Mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide? *American Educator*, pp. 14-46. Washington: American Federation of Teachers.
- Ball, D., Hoover, M., y Phelps, G. (2008, noviembre). Content knowledge for teaching. What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), pp. 389-407. Sage Publications.
- Block Sevilla, D. (coord.) (2007). *Conocimientos del maestro para la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Insumos para el desarrollo de un perfil*. México: DIE-CINVESTAV. CIAE-CMM. Centro de Investigación Avanzada en Educación-Centro de Modelamiento Matemático (2016). *Identificación de elementos críticos para fortalecer la formación de profesores en el área de matemática de Pedagogía en Educación Básica en Chile. Informe final*. Universidad de Chile.
- IEESA. Instituto de Estudios Educativos y Sindicales de América. ¿De dónde vienen y a dónde van los maestros mexicanos? La formación docente en México, 1822-2012. Recuperado de: <http://www.snte.org.mx/assets/LaFormaciondocenteenMexico18222012.pdf>
- INEE. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2015). *Directrices para mejorar la formación inicial de los docentes de educación básica*. México: autor.
- INEE (2015). *Los docentes en México. Informe 2015*. México: autor.
- INEE (2016). *Panorama Educativo de México. Indicadores del Sistema Educativo Nacional 2015. Educación básica y media superior*. México: autor.
- INEE (2018). *La educación obligatoria en México. Informe 2018*. México: autor.
- INEE-CIAE-MINEDUC (2018). *Manual para el diseño de un sistema de codificación que permita analizar planes de formación inicial en educación matemática*. México: autor.
- Ingvanson, L., Schwille, J., Tatto, M., Rowley, G., Peck, R., y Senk, S. (2013). *An Analysis of Teacher Education Context, Structure, and Quality-Assurance Arrangements in TEDS-M Countries. Findings from the IEA Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M)*. Ámsterdam: IEA.



- Medrano Camacho, V., Ángeles Méndez, E., Morales Hernández, M. A. (2017). *La educación normal en México. Elementos para su análisis*. México: INEE.
- SEP. Secretaría de Educación Pública (2017). *Aprendizajes Clave para la Educación Integral. Plan y programas de estudio para la educación básica*. México: autor.
- SEP (2017). *Planes de estudio de referencia del componente básico del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior*. México: autor.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 5(2), pp. 4-14.
- Tatto, M. T., Schwille, J., Senk, S., Ingvarson, L., Peck, R., y Rowley, G. (2008). *Teacher education and development study in mathematics (TEDS-M). Policy, practice, and readiness to teach primary and secondary mathematics. Conceptual framework*. East Lansing, MI: Teacher Education and Development International Study Center, College of Education, Michigan State University.
- Tatto, M. T., Lerman, S., y Novotna, J. (2010). The organization of the mathematics preparation and development of teachers: a report from the ICMI Study 15. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13(4), pp. 313-324.
- Tatto, M. T., Peck, R., Schwille, J., Bankov, K., Senk, S., Rodríguez, M., Ingvarson, L., Reckase, M., y Rowley, G. (2012). *Policy, Practice, and Readiness to Teach Primary and Secondary Mathematics in 17 Countries. Findings from the IEA Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M)*. Ámsterdam: IEA.
- Varas, L., Felmer, P., Gálvez, G., Lewin, R., Martínez, C., Navarro, S., Ortiz, A., y Schwarze, G. (2008). Oportunidades de preparación para enseñar matemáticas de futuros profesores de educación general básica en Chile. *Calidad en la Educación*, 29, pp. 64-88.
- Velasco, P., y Meza J. (2014). Matrícula normalista y políticas públicas: 1970-2009. En: Ducoing, P. (coord.). *La escuela normal: una mirada desde el otro*, pp. 157-189. México: Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación. Recuperado de: <http://132.248.192.241/~editorial/wp-content/uploads/2014/10/La-Escuela-Normal.pdf>





Agradecimientos

El presente estudio fue elaborado en el marco del proyecto *El desafío de enseñar matemáticas de primaria a bachillerato en los primeros años de profesión en México y Chile*, financiado por el Fondo Conjunto de Cooperación Chile-México, fruto del Acuerdo de Asociación Estratégica firmado entre La República de Chile y los Estados Unidos Mexicanos en el año 2006.

Agradecemos a los integrantes del Centro de Investigación Avanzada en Educación (CIAE) en Chile por su participación capacitando a un grupo de especialistas del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) para la codificación de documentos curriculares de formación inicial.

También queremos agradecer a quienes, a través de su lectura cuidadosa y comentarios, hicieron posible la versión final de este documento.

- Pamela Manzano Gutiérrez. Directora de Evaluación de contenidos y métodos educativos del INEE.
- Gustavo Armando Hernández López. Director de área en el staff de la Junta de Gobierno del INEE.
- María Victoria Martínez. Investigadora en el Centro de Investigación Avanzada en Educación (CIAE) de la Universidad de Chile.

Y a quienes colaboraron en la codificación de planes de formación inicial.

- Olga Leticia López Escudero. Independiente.
- Erika Marlene Canché Góngora. Subdirectora de las evaluaciones del SPD de Educación Básica.

Anexos

Licenciatura en Enseñanza de las Matemáticas

5.6 Mapa curricular. MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA EN DOCENCIA DE LA MATEMÁTICA

ETAPA BÁSICA Tronco común		ETAPA DISCIPLINARIA				ETAPATERMINAL	
1	2	3	4	5	6	7	8
VALORES Y EDUCACIÓN HC 2 HT 4 CR 8	EDUCACIÓN CÍVICA Y ÉTICA HC 2 HT 2 CR 6	EDUCACIÓN DIVERSIDAD E INCLUSIÓN HC 2 HT 4 CR 8	DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA HC 2 HP 4 CR 8	EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE HC 2 HT 4 CR 8	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN HC 2 HT 2 CR 6	DESEÑO DE ACTIVIDADES DIDÁCTICAS EN MATEMÁTICAS HC 1 HT 4 CR 6	TALLER DE ACTIVIDADES DIDÁCTICAS EN MATEMÁTICAS HT 7 CR 7
HISTORIA DE LA EDUCACIÓN EN MÉXICO HC 2 HT 2 CR 6	SISTEMA EDUCATIVO MEXICANO HC 2 HT 2 CR 6	GESTIÓN EDUCATIVA ESTRATÉGICA HC 2 HT 2 CR 6	GEOMETRÍA HC 2 HT 4 CR 8	TRIGONOMETRÍA HC 2 HT 4 CR 8	GEOMETRÍA ANALÍTICA HC 2 HT 4 CR 8	CÁLCULO DIFERENCIAL HC 2 HT 5 CR 9	CÁLCULO INTEGRAL HC 2 HT 5 CR 9
TEORÍAS CLÁSICAS DE LA ENSEÑANZA HC 4 CR 8	TEORÍAS CONTEMPORÁNEAS DE LA ENSEÑANZA HC 4 CR 8	PEDAGOGÍA Y EPISTEMOLOGÍA HC 3 HT 1 CR 7	ÁLGEBRA BÁSICA HC 2 HT 4 CR 8	ÁLGEBRA SUPERIOR HC 2 HT 4 CR 8	ÁLGEBRA LINEAL HC 2 HT 4 CR 8	GRAFICACIÓN DE FUNCIONES HC 1 HT 3 CR 5	DESARROLLO CONCEPTUAL DE LAS MATEMÁTICAS HC 2 HT 2 CR 6
DESARROLLO HUMANO HC 2 HT 2 CR 6	CORRIENTES DEL APRENDIZAJE HC 2 HT 2 CR 6	DIDÁCTICA GENERAL HC 2 HT 2 CR 6	ARITMÉTICA HC 2 HT 4 CR 8	ESTADÍSTICA INFERENCIAL HC 2 HT 4 CR 8	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA
TALLER DE ESTRATEGIAS DE LECTURA HT 6 CR 6	ESTRATEGIAS DE REDACCIÓN HC 1 HT 4 CR 6	COMUNICACIÓN ESTRATÉGICA HC 2 HT 2 CR 6	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA
LÓGICA FORMAL HC 2 HT 2 CR 6	DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO HC 2 HT 2 CR 6	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA HC 2 HT 4 CR 8	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA	PRÁCTICAS PROFESIONALES 10 CR	PROYECTOS DE VINCULACIÓN 2 CR
OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA	Áreas de conocimiento	Didáctica-pedagógica	Normatividad y gestión en educación	Formación integral	Práctica e intervención educativa
Optativos	93 CR	Total	350 CR	Matemáticas	Requerimiento obligatorio	Requerimiento recomendado	115

Propuesta de Modificación: Licenciatura en Enseñanza de las Matemáticas

VIII. Malla Curricular

La malla siguiente ilustra la organización en bloques (colores) y secuencia sugerida (en semestres) de las asignaturas obligatorias (Institucionales, Disciplinarias y Específicas) del plan de estudios. Cabe mencionar que la información proporcionada en esta malla se complementa con los requisitos académicos previamente descritos en este documento.

SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8
ÁLGEBRA INTERMEDIA (4P+4NP : 8C)	ÁLGEBRA SUPERIOR (4P+4NP : 8C)	ÁLGEBRA LINEAL (4P+4NP : 8C)	DIDÁCTICA DEL CÁLCULO (5P+5N: 10C)	PROBABILIDAD (4P+4NP : 10C)	INFERENCIA ESTADÍSTICA. (4P+4NP : 8C)	TALLER DE SS (1P+ 30NP : 12C)	TALLER DE PP (1P+ 19NP : 8C)
DIDÁCTICA DEL ÁLGEBRA (5P+5NP : 10C)	DIDÁCTICA DE LA GEOMETRÍA (5P+5NP: 10C)	CÁLCULO DIFERENCIAL (5P+5NP: 10C)	CÁLCULO INTEGRAL (4P+4NP : 10C)	ECUACIONES DIFERENCIALES (4P+4NP : 8C)	DIDÁCTICA DE LA PROB Y EST (5P+5NP : 10C)	INTRO A LA INVEST EN M.E. (4P+4NP : 8C)	DESARROLLO DE EMPRENDEDORES (2P+4NP: 6C)
GEOMETRÍA ANALÍTICA I (4P+4NP : 8C)	GEOMETRÍA ANALÍTICA II (4P+4NP : 8C)	INFORMÁTICA EDUCATIVA (4P+3NP: 7C)	PROGRAMACIÓN ESPECÍFICA (4P+3NP: 7C)	ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE (4P+4NP : 8 C)	LABORATORIO DIDÁCTICO (8P : 8C)		
GEOMETRÍA EUCLIDIANA (4P+4NP : 8C)	T. DE LECTURA Y REDACCIÓN TEC. (2P+4NP: 6C)	PARADIGMAS EDUCATIVOS (4P+4NP : 8 C)	PLANEACIÓN Y EVALUAC EDU (4P+4NP : 8C)	DISEÑOS DE APRENDIZAJE (4P+4NP : 8C)	TEORÍAS EN M.E (3P+3NP : 6C).		
RSU (3P+3NP : 6C)	CULTURA MAYA (2P+4NP : 6C)						
CRÉDITOS							
40 C	38 C	33 C	35 C	34 C	32 C	20 C	14 C

Asignaturas Institucionales	Asignaturas Disciplinarias	Asignaturas Específicas



Licenciatura en Educación Preescolar y Primaria para el Medio Indígena

Malla curricular

Preescolar	semestre	Mapa curricular 164			
	1°	Análisis de la práctica docente	Sociedad y educación	Cultura y educación	Metodología de la investigación I
	2°	Grupo escolar	Historia, sociedad y educación I	La cuestión étnico nacional en la escuela y comunidad	Metodología de la investigación II
	3°	Desarrollo del niño y aprendizaje escolar	Historia, sociedad y educación II	Lengua, grupos étnicos y sociedad nacional	Metodología de la investigación III
	4°	Práctica docente y acción curricular	Historia, sociedad y educación III	Relación interétnicas y educación indígena	Metodología de la investigación IV
	5°	Criterios para propiciar aprendizajes significativos en el aula	Organización de actividades para el aprendizaje	Identidad étnica y educación indígena	Metodología de la investigación V
	6°	Introducción al campo del conocimiento de la naturaleza	El campo de lo social y la educación indígena I	Matemáticas y educación indígena I	Estrategias para el desarrollo pluricultural de la lengua oral y escrita I
	7°	El desarrollo de estrategias didácticas para el campo de conocimiento de la naturaleza	El campo de lo social y la educación indígena II	Estrategias para el desarrollo pluricultural de la lengua oral y escrita II	Matemáticas y educación indígena II
	8°	Tendencias de enseñanza en el campo del conocimiento de la naturaleza	El campo de lo social y la educación indígena III	Estrategias para el desarrollo pluricultural de la lengua oral escrita III	Matemáticas y educación indígena III

Primaria	semestre	Mapa curricular 165			
	1°	Análisis de la práctica docente	Sociedad y educación	Cultura y educación	Metodología de la investigación I
	2°	Grupo escolar	Historia, sociedad y educación I	La cuestión étnico nacional en la escuela y comunidad	Metodología de la investigación II
	3°	Desarrollo del niño y aprendizaje escolar	Historia, sociedad y educación II	Lengua, grupos étnicos y sociedad nacional	Metodología de la investigación III
	4°	Práctica docente y acción curricular	Historia, sociedad y educación III	Relación interétnicas y educación indígena	Metodología de la investigación IV
	5°	Criterios para propiciar aprendizajes significativos en el aula	Organización de actividades para el aprendizaje	Identidad étnica y educación indígena	Metodología de la investigación V
	6°	Introducción al campo del conocimiento de la naturaleza	El campo de lo social y la educación indígena I	Matemáticas y educación indígena I	Estrategias para el desarrollo pluricultural de la lengua oral y escrita I
	7°	El desarrollo de estrategias didácticas para el campo de conocimiento de la naturaleza	El campo de lo social y la educación indígena II	Estrategias para el desarrollo pluricultural de la lengua oral y escrita II	Matemáticas y educación indígena II
	8°	Tendencias de enseñanza en el campo del conocimiento de la naturaleza	El campo de lo social y la educación indígena III	Estrategias para el desarrollo pluricultural de la lengua oral escrita III	Matemáticas y educación indígena III

Para más información:
promocion@upnech.edu.mx

MALLA CURRICULAR
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN PRIMARIA (PLAN 2012)

1° Semestre	2° Semestre	3° Semestre	4° Semestre	5° Semestre	6° Semestre	7° Semestre	8° Semestre	
El sujeto y su formación profesional como docente 4/4.5	Planeación educativa 4/4.5	Adecuación curricular 4/4.5	Teoría pedagógica 4/4.5	Herramientas básicas para la investigación educativa 4/4.5	Filosofía de la educación 4/4.5	Planeación y gestión educativa 4/4.5	Trabajo de titulación 4/3.6	
Psicología del desarrollo infantil (0-12 años) 4/4.5	Bases psicológicas del aprendizaje 4/4.5	Ambientes de aprendizaje 4/4.5	Evaluación para el aprendizaje 4/4.5	Atención a la diversidad 4/4.5	Diagnostico e intervención socioeducativa 4/4.5	Atención educativa para la inclusión 4/4.5	Práctica profesional 20/6.4	
Historia de la educación en México 4/4.5		Educación histórica en el aula 4/4.5	Educación histórica en diversos contextos 4/4.5	Educación física 4/4.5	Formación cívica y ética 4/4.5	Formación ciudadana 4/4.5		
Panorama actual de la educación básica en México 4/4.5	Prácticas sociales del lenguaje 6/6.75	Procesos de alfabetización inicial 6/6.75	Estrategias didácticas con propósitos comunicativos 6/6.75	Producción de textos escritos 6/6.75	Educación geográfica 4/4.5	Aprendizaje y enseñanza de la geografía 4/4.5		
Aritmética: su aprendizaje y enseñanza 6/6.75	Álgebra: su aprendizaje y enseñanza 6/6.75	Geometría: su aprendizaje y enseñanza 6/6.75	Procesamiento de información estadística 6/6.75	Educación artística (música, expresión corporal y danza) 4/4.5	Educación artística (artes visuales y teatro) 4/4.5			
Desarrollo físico y salud 4/4.5	Acercamiento a las ciencias naturales en la primaria 6/6.75	Ciencias naturales 6/6.75	Optativo 4/4.5	Optativo 4/4.5	Optativo 4/4.5	Optativo 4/4.5		
Las TIC en la educación 4/4.5	La tecnología informática aplicada a los centros escolares 4/4.5	Inglés A1 4/4.5	Inglés A2 4/4.5	Inglés B1- 4/4.5	Inglés B1 4/4.5	Inglés B2- 4/4.5		
Observación y análisis de la práctica educativa 6/6.75	Observación y análisis de la práctica escolar 6/6.75	Iniciación al trabajo docente 6/6.75	Estrategias de trabajo docente 6/6.75	Trabajo docente e innovación 6/6.75	Proyectos de intervención socioeducativa 6/6.75	Práctica profesional 6/6.75		
36 hrs.	36 hrs.	40 hrs.	38 hrs.	36 hrs.	34 hrs.	30 hrs.		24 hrs.

Psicopedagógico

Preparación para la Enseñanza y el Aprendizaje

Lengua Adicional y Tecnologías de la Información y la Comunicación

Práctica Profesional

Optativos

Licenciatura en Educación Primaria con Enfoque Intercultural Bilingüe
Mapa Curricular

Primer semestre	Segundo semestre	Tercer semestre	Cuarto semestre	Quinto semestre	Sexto semestre	Séptimo semestre	Octavo semestre	Horas/ Créditos	
Bases Filosóficas, Legales y Organizativas del Sistema Educativo Mexicano	La Educación en el Desarrollo Histórico de México I	La Educación en el Desarrollo Histórico de México II	Seminario de Temas Selectos de Historia de la Pedagogía y la Educación I	Seminario de Temas Selectos de Historia de la Pedagogía y la Educación II	Seminario de Temas Selectos de Historia de la Pedagogía y la Educación III	Trabajo Docente I	Trabajo Docente II	24/42.0	
Problemas y Políticas de la Educación Básica	Matemáticas y su Enseñanza I	Matemáticas y su Enseñanza II	Ciencias Naturales y su Enseñanza I	Ciencias Naturales y su Enseñanza II	Planeación de la Enseñanza y Evaluación del Aprendizaje			2/3.5	
Propósitos y Contenidos de la Educación Primaria	Español y su Enseñanza I	Español y su Enseñanza II	Geografía y su Enseñanza I	Geografía y su Enseñanza II	Gestión Escolar			6/10.5	
Desarrollo Infantil I	Español y su Enseñanza I	Español y su Enseñanza II	Historia y su Enseñanza I	Historia y su Enseñanza II	Educación Artística III			4/7.0	
Estrategias para el Estudio y la Comunicación I	Desarrollo Infantil II	Necesidades Educativas Especiales	Educación Física II	Educación Física III	Formación Ética y Cívica en la Escuela Primaria II			2/3.5	
Introducción a la Educación Intercultural Bilingüe	Estrategias para el Estudio y la Comunicación II	Educación Física I	Asignatura Regional I.	Formación Ética y Cívica en la Escuela Primaria I	Asignatura Regional II.	Taller de Análisis del Trabajo Docente y Diseño de Propuestas Didácticas I	Taller de Análisis del Trabajo Docente y Diseño de Propuestas Didácticas II	6/10.5	
	Lengua y Cultura en los Procesos de Enseñanza y de Aprendizaje I	Lengua y Cultura en los Procesos de Enseñanza y de Aprendizaje II	Lengua y Cultura en los Procesos de Enseñanza y de Aprendizaje III	Procesos Bilingües en la Escuela Primaria	Procesos Bilingües en la Escuela Primaria			6/10.5	
Escuela y Contexto Social	Iniciación al Trabajo Escolar	Observación y Práctica Docente I	Observación y Práctica Docente II	Observación y Práctica Docente III	Observación y Práctica Docente IV			8/14.0	
Horas/semana	38	38	38	34	38	32	32	32	
A	Actividades principalmente escolarizadas							Campos de Formación	
B	Actividades de acercamiento a la práctica escolar							Formación común de maestros para Educación Primaria.	
C	Práctica intensiva en condiciones reales de trabajo							Formación específica para la atención educativa a la diversidad cultural, lingüística y étnica.	

**Licenciatura en Educación Secundaria
Mapa Curricular
Especialidad: Matemáticas**

Primer semestre	Segundo semestre	Tercer semestre	Cuarto semestre	Quinto semestre	Sexto semestre	Séptimo semestre	Octavo semestre	Horas/ Créditos
Bases filosóficas, legales y organizativas del sistema educativo mexicano	La educación en el desarrollo histórico de México I	La educación en el desarrollo histórico de México II	Seminario de temas selectos de historia de la pedagogía y la educación I	Seminario de temas selectos de historia de la pedagogía y la educación II	Seminario de Investigación en educación matemática	Taller de diseño de propuestas didácticas y análisis del trabajo docente I	Taller de diseño de propuestas didácticas y análisis del trabajo docente II	6/10.5
Estrategias para el estudio y la comunicación I	Estrategias para el estudio y la comunicación II	Pensamiento algebraico	Figuras y cuerpos geométricos	Medición y cálculo geométrico	Tecnología y didáctica de las matemáticas	Taller de propuestas didácticas y análisis del trabajo docente I	Taller de propuestas didácticas y análisis del trabajo docente II	6/10.5
Problemas y políticas de la educación básica	Introducción a la enseñanza de las matemáticas	Los números y sus relaciones	Plano cartesiano y funciones	Procesos cognitivos y cambio conceptual en matemáticas y ciencia	La predicción y el azar	Taller de propuestas didácticas y análisis del trabajo docente I	Taller de propuestas didácticas y análisis del trabajo docente II	6/10.5
Propósitos y contenidos de la educación básica I (Primaria)	La enseñanza en la escuela secundaria. Cuestiones básicas I	La enseñanza en la escuela secundaria. Cuestiones básicas II	Procesos de cambio o variación	Escalas y semejanza	Presentación y tratamiento de la información	Taller de propuestas didácticas y análisis del trabajo docente I	Taller de propuestas didácticas y análisis del trabajo docente II	6/10.5
Desarrollo de los adolescentes I. Aspectos generales	Propósitos y contenidos de la educación básica II (Secundaria)	La expresión oral y escrita en el proceso de enseñanza y de aprendizaje	Planeación de la enseñanza y evaluación del aprendizaje	Opcional I	Opcional II	Taller de propuestas didácticas y análisis del trabajo docente I	Taller de propuestas didácticas y análisis del trabajo docente II	6/10.5
Escuela y contexto social	Desarrollo de los adolescentes II. Crecimiento y sexualidad	Desarrollo de los adolescentes III. Identidad y relaciones sociales	Desarrollo de los adolescentes IV. Procesos cognitivos	Atención educativa a los adolescentes en situaciones de riesgo	Gestión escolar	Taller de propuestas didácticas y análisis del trabajo docente I	Taller de propuestas didácticas y análisis del trabajo docente II	6/10.5
Horas/semana	Observación del proceso escolar	Observación y práctica docente I	Observación y práctica docente II	Observación y práctica docente III	Observación y práctica docente IV	Trabajo docente I	Trabajo docente II	32
	6/10.5	6/10.5	6/10.5	6/10.5	6/10.5	10/17.5	10/17.5	16
	32	32	32	32	32	16	16	16

Área de actividad		Campos de formación	
A	Actividades principalmente escolarizadas	-----	Formación general para educación básica
B	Actividades de acercamiento a la práctica escolar	-----	Formación común para todas las especialidades de secundaria
C	Práctica intensiva en condiciones reales de trabajo	-----	Formación específica por especialidad

Licenciatura en Educación Secundaria
Mapa Curricular
Especialidad en Telesecundaria

Primer semestre	Segundo semestre	Tercer semestre	Cuarto semestre	Quinto semestre	Sexto semestre	Séptimo semestre	Octavo semestre	Horas/ Créditos
Bases filosóficas, legales y organizativas del sistema educativo mexicano	La educación en el desarrollo histórico de México I	La educación en el desarrollo histórico de México II	Seminario de temas selectos de historia de la pedagogía y la educación I	Seminario de temas selectos de historia de la pedagogía y la educación II	Asesoría y tutoría: recursos de apoyo al estudio			4/7.0
Estrategias para el estudio y la comunicación I	Estrategias para el estudio y la comunicación II	La enseñanza del español I	La enseñanza del español II	La enseñanza de la biología	La enseñanza de la física y de la química			4/7.0
Problemas y políticas de la educación básica	Introducción a la enseñanza en Telesecundaria	La enseñanza de las matemáticas I	La enseñanza de las matemáticas II	La enseñanza de la historia	La enseñanza de la geografía			4/7.0
Propósitos y contenidos de la educación básica I (Primaria)	La enseñanza en la escuela secundaria. Cuestiones básicas I	La enseñanza en la escuela secundaria. Cuestiones básicas II	El uso de los medios en la enseñanza	La formación cívica y ética	Estrategias y recursos para la enseñanza del inglés			4/7.0
Desarrollo de los adolescentes I. Aspectos generales	Propósitos y contenidos de la educación básica II (Secundaria)	La expresión oral y escrita en la enseñanza y de aprendizaje	Planeación de la enseñanza y evaluación del aprendizaje	Opcional I	Opcional II		Taller de diseño de propuestas didácticas y análisis del trabajo docente I	6/10.5
	Desarrollo de los adolescentes II. Crecimiento y sexualidad	Desarrollo de los adolescentes III. Identidad y relaciones sociales	Desarrollo de los adolescentes IV. Procesos cognitivos	Atención educativa a los adolescentes en situaciones de riesgo	Gestión escolar		Taller de diseño de propuestas didácticas y análisis del trabajo docente II	6/10.5
C								
Escuela y contexto social	Observación del proceso escolar	Observación y práctica docente I	Observación y práctica docente II	Observación y práctica docente III	Observación y práctica docente IV			6/10.5
Horas/semana	32	32	32	32	32			32
								32
								26/45.5
								6/10.5
								26/45.5
								32

Área de actividad	
A	Actividades principalmente escolarizadas
B	Actividades de acercamiento a la práctica escolar
C	Práctica intensiva en condiciones reales de trabajo

Campos de formación	
	Formación general para educación básica
	Formación común para todas las especialidades de secundaria
	Formación específica por especialidad

Junta de Gobierno

Teresa Bracho González
Consejera Presidenta

Bernardo Naranjo Piñera
Consejero

Sylvia Schmelkes del Valle
Consejera

Patricia Vázquez del Mercado
Consejera

Titulares de Unidad

Miguel Ángel de Jesús López Reyes
Unidad de Administración

Jorge Antonio Hernández Uralde
Unidad de Evaluación del Sistema Educativo Nacional

Rolando Erick Magaña Rodríguez (encargado)
Unidad de Información y Fomento de la Cultura de la Evaluación

Francisco Miranda López
Unidad de Normatividad y Política Educativa

José Roberto Cubas Carlín
Coordinación de Direcciones del INEE en las Entidades Federativas

Tomislav Lendo Fuentes
Coordinación Ejecutiva de la Junta de Gobierno

José de la Luz Dávalos (encargado)
Órgano Interno de Control

**Dirección General de Difusión
y Fomento de la Cultura de la Evaluación**
José Luis Gutiérrez Espíndola

Dirección de Difusión y Publicaciones
Blanca Estela Gayosso Sánchez



Resultados
de evaluaciones

**¿QUÉ OPORTUNIDADES TIENEN LOS FUTUROS MAESTROS
DE MATEMÁTICAS PARA APRENDER LO QUE ENSEÑARÁN?**

EVALUACIÓN DE PLANES DE FORMACIÓN INICIAL PARA MAESTROS DE MATEMÁTICAS

Es una publicación digital del Instituto Nacional para la Evaluación de la Evaluación (INEE).

En su formación se empleó la familia tipográfica

ITC Avant Garde Gothic Std.

Diciembre 2018.





¿Qué oportunidades tienen los futuros maestros de matemáticas para aprender lo que enseñarán? busca aportar información para responder preguntas sobre la preparación de los futuros maestros en un contexto de reformas para la profesión docente —entre las que se incluye la de los planes de estudio en las escuelas Normales— con énfasis en la enseñanza de una asignatura específica: matemáticas. Con ese fin, se analizaron los documentos curriculares en los que se basa la formación de futuros maestros de matemáticas de niveles primaria, secundaria y medio superior. Así, a partir del análisis de dichos documentos, es posible tener un panorama de los énfasis, el tiempo que se dedica a cada línea formativa en los mapas curriculares y los contenidos específicos que proponen abordar, lo que permitirá reconocer avances y necesidades respecto a las propuestas de formación inicial para los profesores.



Comuníquese
con nosotros



Visite nuestro portal