



SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
UNIDAD AJUSCO  
LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA



**LAS CREENCIAS DE LOS PROFESORES DE SECUNDARIA SOBRE EL  
APRENDIZAJE, LA ENSEÑANZA Y LA EVALUACIÓN EN MATEMÁTICAS**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADA EN PEDAGOGÍA

PRESENTA:

ALEJANDRA JUDITH CUEVAS JIMÉNEZ

ASESOR:

ARTURO BAZÁN ZURITA

CIUDAD DE MÉXICO, AGOSTO, 2019.

## DEDICATORIAS

*Siempre me he sentido afortunada por la linda familia que tengo, se han preocupado de mí desde el momento en que llegué a este mundo, me han formado para saber cómo luchar y salir triunfadora ante las diversas adversidades de la vida. Muchos años después, sus enseñanzas no cesan, y aquí estoy, con un nuevo logro exitosamente conseguido, mi proyecto de tesis.*

*Dedico este trabajo principalmente a Dios y a toda mi familia, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.*

*A mi madre y mi abuelita, por ser los pilares más importantes y que hoy, con paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir un sueño más. Gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional.*

*A mis hermanos y mis sobrinas por su cariño y apoyo incondicional. Por ser parte de mis aventuras y tenderme esa mano amiga cada vez que la necesité.*

*A mis padrinos Antonio y Angelina que fueron las personas después de mis padres que más se preocupaban por mí. Gracias por todas sus enseñanzas, su cariño, su apoyo y por compartir tantos momentos significativos. Gallina, aunque nos faltaron muchas cosas por vivir, sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí. Hoy estas presente en mi mente y en mi corazón.*

*A mi compañero pues, siendo la mayor motivación en mi vida encaminada al éxito, fue el ingrediente perfecto para poder lograr alcanzar esta dichosa y muy merecida victoria en la vida. El poder haber culminado esta tesis con éxito, y poder*

disfrutar del privilegio de ser agradecido con esa persona que se preocupó por mí en cada momento y que siempre quiso lo mejor para mi porvenir.

Te agradezco por tantas ayudas y tantos aportes no solo para el desarrollo de mi tesis, sino también para mi vida; eres mi inspiración y mi motivación.

A mis amigos, Montse, Gervis, Naye G., Fanny, Nancy, Ángeles, Josué, Lizzet y Naye M. y Maricarmen que hicieron que mi travesía por la universidad fuera algo fascinante. Durante todo este tiempo cada investigación, proceso y proyectos que se realizaron dentro de esta, lo disfruté mucho, y no fue porque simplemente me dispuse a que así fuera, fue porque mis amigos siempre estuvieron ahí, fue porque la vida misma me demostró que de las cosas y actos que yo realice ustedes siempre estarán ahí.

A todos mis profesores de la licenciatura, pero sobre todo a mi asesor Arturo Bazán, sin usted no hubiera sido posible, ya que con paciencia encausó mi trabajo con sus conocimientos, con el firme propósito de conseguir un producto de alto nivel. Gracias por depositar su confianza en mí, por cada tarde de asesoría, por su disposición y apoyo incondicional. Éste es el trabajo de ambos profe.

A todos ustedes gracias.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	6
CAPÍTULO 1: PROBLEMÁTICA, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.....	9
1.1 La educación secundaria en México .....	9
1.2 Pruebas estandarizadas de evaluación y los resultados en matemáticas, según ENLACE, EXCALE y PISA.....	10
1.3 La Reforma educativa.....	16
1.4 Objetivos generales y específicos .....	25
CAPÍTULO 2: MARCO REFERENCIAL.....	26
2.1 La Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB) y sus características (diseño curricular, práctica pedagógica, docente, planeación y evaluación). .....	26
2.1.1 Perfil, parámetros e indicadores para los Docentes de Educación Secundaria..	31
2.1.2 La materia de matemáticas según la RIEB .....	33
2.1.3 Enfoque pedagógico.....	35
2.1.4 Sugerencias de evaluación.....	35
2.1.5 Aprendizajes esperados.....	36
2.2 El Modelo Educativo y sus características. ....	39
2.2.1 La materia de matemáticas según el Modelo Educativo.....	45
2.2.2 Aprendizajes esperados.....	47
2.2.3 Evolución curricular .....	49
CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO .....	52
3.1 El pensamiento del profesor.....	52
3.2 Definición de creencias .....	54
3.3 Creencias de maestros de matemáticas.....	56
3.4 Creencias de maestros acerca de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. ....	59
3.5 Evaluación en matemáticas.....	65
3.6 Creencias sobre la evaluación en matemáticas. ....	67
3.7 El curriculum .....	70
3.8 Creencias de maestros sobre el curriculum .....	73
3.9 Creencias de maestros sobre el curriculum de matemáticas. ....	77

CAPÍTULO 4: METODOLOGÍA.....	84
4.1 Tipo de investigación .....	84
4.2 Participantes .....	84
4.3 Instrumentos .....	84
4.3.1 Perfil docente.....	85
4.3.2 Creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. ....	86
4.3.3 Creencias sobre la evaluación en matemáticas. ....	88
4.4 Aplicación .....	88
4.5 Análisis de datos .....	89
CAPÍTULO 5: ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	95
5.1 Formación profesional .....	95
5.2 Cuestionario de “Creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas” .....	97
5.3 Cuestionario de “Creencias sobre evaluación en matemáticas”. ....	103
5.4 Relación entre las creencias de enseñanza y aprendizaje con las creencias de evaluación en matemáticas.....	114
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	122
Objetivos específicos .....	122
Objetivos generales.....	126
BIBLIOGRAFÍA.....	132
ANEXOS.....	142
Anexo 1: cuestionario de Perfil docente .....	143
Anexo 2: cuestionario de Creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. ....	145
Anexo 3: cuestionario de Creencias sobre la evaluación en matemáticas.....	154

## INTRODUCCIÓN

La Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB, 2011) y el Modelo Educativo (2017) son dos proyectos que buscan la mejora del sistema educativo, una mejor preparación tanto de alumnos como de profesores, cambios de Planes y programas que puedan responder a las exigencias del mundo actual. De esta manera, cada cambio curricular se promueve como vía para abatir el rezago y proporcionar a los alumnos una educación integral para el óptimo desarrollo personal y social, así como las herramientas que les permitan competir en un mundo globalizado haciendo uso del conocimiento y la tecnología en todos los niveles de educación básica.

Sin embargo, los resultados de pruebas estandarizadas como PISA, apuntan a que la calidad educativa en las aulas mexicanas es preocupantemente deficiente, ya que la mayor parte de los alumnos evaluados tienen un nivel insuficiente o no satisfactorio en sus resultados. La UNESCO en su *Informe de seguimiento de la educación en el mundo 2017-2018*, resalta que los docentes no son culpables de los resultados insuficientes o del ausentismo de los alumnos, ya que en estas pruebas influyen múltiples factores y no se podrían considerar las calificaciones como indicadores confiables para evaluar la eficacia de los profesores.

Rico y Gil (2003), mencionan que los profesores tienen un sistema de creencias al cual recurren para entender el mundo, actuar en él y resolver los problemas que este les plantea. Estos sistemas de creencias actúan no solo en la vida cotidiana, sino también son aplicados en el ámbito profesional y sirven para actuar sobre las situaciones de enseñanza, aprendizaje y evaluación.

En México, autores como Sáiz (2002), Rosales (2008) y Sánchez (2014) han realizado acercamientos sobre el tema de las creencias de los profesores en temas de matemáticas, pero en lo que respecta a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en general, no se han realizado; este trabajo de investigación pretende aportar información sobre un terreno desconocido en el ámbito nacional.

García, P. & Blanco, R (2017), Pérez, M.L. & Carretero, M.R. (2008), Santamaría, M. A. (2004), Giné, N. Parcerisa, A. (2007), son solo algunos autores que han hablado sobre el tema de creencias en la evaluación o evaluación en secundaria, sin embargo ninguno de éstos trabajos se ha realizado en el país. Por esta razón se ha decidido el estudio de las creencias en los profesores de secundaria.

Este trabajo de investigación está conformado por 5 capítulos, un apartado de conclusiones y recomendaciones y uno más de anexos.

Con base a lo anterior, en el primer capítulo se describe la problemática y la justificación de este trabajo de investigación que es conocer las creencias de los profesores de la Ciudad de México, que enseñan la materia de matemáticas en el nivel de Educación Secundaria, sobre la enseñanza, el aprendizaje, y la evaluación en matemáticas, así como los objetivos generales y específicos que se propusieron para el mismo.

El segundo capítulo está conformado por el marco referencial. En él, se describen las necesidades de estructuración de cada reforma educativa, así como sus objetivos y el diseño curricular que pretende cubrir las necesidades de formación de la población por medio de una orientación pedagógica; el perfil de egreso sobre el tipo de alumno que se espera formar; la práctica pedagógica y el papel del docente dentro de cada diseño educativo; programas de estudio que orientan el diseño de la planeación y la evaluación que permite obtener información sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de los educandos. Además se describe el programa de estudios de matemáticas en secundaria de ambas reformas educativas, así como sus objetivos, el enfoque pedagógico, orientaciones didácticas, organizadores, sugerencias de evaluación y los aprendizajes esperados.

El tercer capítulo está compuesto por el marco teórico, en él se definen los conceptos y se abordan los autores que hablan sobre el tema de las creencias de manera general, las creencias de maestros de matemáticas, las creencias de los maestros

acerca de la enseñanza, el aprendizaje, la evaluación en matemáticas y las creencias sobre el curriculum.

El cuarto capítulo trata sobre la metodología de la investigación. En este apartado, se presenta el tipo de investigación que se realizó, la descripción de la muestra a la que se le aplicó los cuestionarios, las características de los instrumentos, así como las categorías que se emplearon para cada uno de ellos. También se mencionan los procedimientos tanto en la aplicación de los instrumentos como del análisis de los resultados.

El quinto capítulo comprende el análisis de resultados, en el cual se describirán los resultados obtenidos en los tres cuestionarios: “Perfil docente”, “Creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas” y “Creencias sobre evaluación en matemáticas” para, posteriormente, realizar una relación entre las creencias de enseñanza y aprendizaje con las creencias de evaluación en matemáticas.

En el primer cuestionario, se pretende describir la formación y trayectoria académica de cada uno de los profesores que participaron en la prueba de manera anónima. En el segundo cuestionario se analizarán los resultados con las 3 tipologías que señala Ernest (1989), ubicando a cada profesor en una de ellas, para describir su actuación dentro del aula. En el tercer cuestionario, se analizarán los resultados con las categorías descritas por Rico, L. y Gil, F. (1995), para describir la manera como conciben la evaluación en matemáticas.

Se realizará la relación entre las creencias de enseñanza y aprendizaje con las creencias de evaluación en matemáticas para obtener un primer acercamiento sobre la supuesta correspondencia entre las tipologías de los profesores de matemáticas de acuerdo a la enseñanza y el aprendizaje con las respuestas acerca de la evaluación. Por último, se presentarán las conclusiones y las recomendaciones en dos partes, una comprende el análisis de los resultados de los objetivos específicos y posteriormente el análisis de los resultados de los objetivos generales.



# **CAPÍTULO 1: PROBLEMÁTICA, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS**

## **1.1 La educación secundaria en México**

Actualmente la educación obligatoria la conforman la educación básica y la educación media superior. Esta formación escolar abarca de los 3 a los 18 años de edad, en 15 grados escolares. La educación básica se distribuye en tres niveles educativos: tres grados de educación preescolar, seis de educación primaria y tres de educación secundaria, mientras que la educación media superior se distribuye en tres grados. Durante la educación básica hay tres periodos de transición, el primero es el ingreso a preescolar; el segundo, de preescolar a primaria y el tercero, de primaria a secundaria.

La educación secundaria se considera como el último nivel de la educación básica. Sus orígenes más remotos se encuentran en el siglo XIX, como ocurrió en la mayor parte de los países de América Latina.

Desde que se estableció su obligatoriedad en el año 1993, cuenta con tres tipos de modalidades:

-Secundaria general o diurna, proporciona una formación humanística, científica y artística. Se creó en 1926 para articular la educación primaria con los estudios preuniversitarios.

-Secundaria técnica, además de proporcionar la formación regular de una secundaria general ofrece de manera obligatoria la capacitación en un área tecnológica y al egreso, además del certificado de secundaria, se daba a los estudiantes un diploma de auxiliar técnico en una determinada especialidad.

-Telesecundaria, atiende la demanda educativa, en especial de zonas rurales e indígenas con apoyo de un maestro generalista por grupo. Desde su creación, en 1968, se apoyó en transmisiones televisivas. En 2006 se renovó su modelo

pedagógico para dar más libertad a los maestros en el uso de los materiales audiovisuales con una planeación propia y no con una pauta de transmisión nacional.

Durante este trayecto formativo, las escuelas secundarias preparan a los estudiantes para alcanzar el perfil de egreso de la educación básica, así lo afirma M. Zorrilla:

La reforma de la educación secundaria, al ser comprendida como el último nivel de la educación básica obligatoria, exige un trabajo de articulación curricular y pedagógica más sólido con la primaria y el preescolar. Y, además deberá atender su vinculación con el bachillerato y sus equivalentes. (2004, p.22).

A lo largo de esta etapa, cada individuo transita por un momento de afianzamiento de identidad, según sus experiencias y los factores socioeconómicos y culturales que lo rodeen, buscando mayor independencia de los adultos, dispuestos a tomar mayores riesgos.

En ese contexto, las escuelas secundarias constituyen un punto de encuentro intercultural e intergeneracional, en donde los adolescentes construyen y reconstruyen su identidad, y al mismo tiempo son un espacio de presión que refleja parte de las tensiones políticas, económicas, sociales y culturales del contexto en que vive.

## **1.2 Pruebas estandarizadas de evaluación y los resultados en matemáticas, según ENLACE, EXCALE y PISA.**

Desde 2002, las autoridades educativas se comprometieron a establecer mecanismos de evaluación educativa confiables e independientes, de acuerdo al objetivo fijado en los denominados “Objetivos de Desarrollo del Milenio”, en el año 2000, el cual consistía en “lograr que la mayoría significativa de los estudiantes de educación primaria y secundaria alcance niveles de aprendizaje satisfactorios en las asignaturas de lenguaje y matemáticas, conforme a los estándares y los exámenes establecidos por un organismo independiente de evaluación.” (Fernández, 2013, p.1).

Por ello, las pruebas estandarizadas se convirtieron en un instrumento clave dentro de los esfuerzos de evaluación educativa en México, ya que su información permitiría:

1. Determinar en qué medida los estudiantes están asimilando los conocimientos y desarrollando las habilidades que el sistema educativo nacional brinda.
2. Identificar fortalezas y debilidades particulares en los alumnos, en términos de conocimientos y habilidades.
3. Detectar si existen grupos de la población en los que el desempeño en estas áreas es particularmente sub óptimo.
4. Identificar los factores tanto socioeconómicos como estructurales asociados al desempeño escolar.
5. Verificar si los estándares educativos definidos por la autoridad gubernamental están siendo alcanzados de forma satisfactoria.
6. Observar cambios a lo largo del tiempo en el desempeño escolar de los educandos. (Fernández, 2013, p.2).

En el país destaca dentro del ámbito nacional, el Instituto Nacional de Evaluación de la Educación (INEE), creado en 2002, implementa los Exámenes para la Calidad y el Logro Educativos (EXCALE) y la Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE), desarrollada a finales de 2005 por la Secretaría de Educación Pública (SEP). En el ámbito internacional, México, como miembro de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), ha participado desde 2000 en la prueba PISA<sup>1</sup>.

Cabe mencionar que estas pruebas no describen por completo el panorama educativo del país, pero sus resultados sí son tomados en cuenta para definir y establecer metas dentro de las reformas educativas.

Los resultados de las pruebas ENLACE en la asignatura de matemáticas de 1º, 2º y 3º grado de secundaria, del año 2006 hasta 2013 (se muestra en la tabla 1) en términos de porcentaje, año de aplicación y nivel de logro.

---

<sup>1</sup> PISA, por sus siglas en inglés se refiere a Programme for International Student Assessment. En el INEE se le conoce como Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes. Es un estudio comparativo de evaluación de los resultados de los sistemas educativos, coordinado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) que en México se aplica desde el año 2000.

Hay que recordar que el propósito de PISA es aportar información a los sistemas educativos de los países y economías participantes sobre los aprendizajes que logran los estudiantes que, habiendo cumplido 15 años de edad, se encuentran cursando algún grado de educación secundaria o media superior.

(Tabla 1 porcentaje de aciertos en matemáticas a nivel nacional secundaria, tomado de ENLACE)

Año	2006	2008	2010	2012	2013
Niveles de logro					
Insuficiente: Necesita adquirir los conocimientos y desarrollar las habilidades de la asignatura evaluada.	61.1	55.1	52.6	48.6	46.4
Elemental: Requiere fortalecer la mayoría de los conocimientos y desarrollar las habilidades de la asignatura evaluada.	34.7	35.7	34.7	31.1	31.6
Bueno: Muestra un nivel de dominio adecuado de los conocimientos y posee las habilidades de la asignatura evaluada.	3.8	8.3	10.5	13.9	14.9
Excelente: Posee un alto nivel de dominio de los conocimientos y las habilidades de la asignatura evaluada.	0.4	0.9	2.2	6.3	7.1

Basado en los *Resultados históricos nacionales 2006-2013* (2013, p.22).

Los resultados de las pruebas EXCALE en la asignatura de matemáticas en tercero de secundaria, del año 2012 (se muestra en la tabla 2) en términos de porcentaje y nivel de logro.

(Tabla 2 porcentaje de aciertos en matemáticas a nivel nacional de tercero secundaria, tomado de EXCALE, 2013)

Año	2012
Nivel de logro	
Básico	41
Medio	22
Avanzado	3

Alumnos que alcanzan al menos el nivel medio	26
Alumnos que alcanzan al menos el nivel básico	66
Por debajo del básico	34

Los resultados de las pruebas PISA en la asignatura de matemáticas en secundaria, de los años 2003, 2012 y 2015, (se muestra en la tabla 3) en términos de porcentaje, por niveles (6 es el más complejo y 1 es el más sencillo), año de aplicación y las tareas que definen las habilidades que el alumno debe desempeñar en cada nivel.

(Tabla 3 porcentaje de aciertos en matemáticas a nivel nacional secundaria, tomado de PISA)

Año	2015	2012	2003	Tareas
Nivel				
6	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes en este nivel pueden conceptualizar, generalizar y usar información basada en investigaciones, modelar situaciones de problemas complejos, y aplicar sus conocimientos en contextos relativamente no habituales.</li> <li>• Son capaces de relacionar diferentes fuentes de información y representaciones, y manejarlas de una manera flexible.</li> <li>• Poseen una avanzada capacidad de pensamiento y razonamiento matemáticos.</li> <li>• Pueden aplicar su conocimiento y comprensión, además de dominar operaciones y relaciones matemáticas simbólicas y formales para desarrollar nuevos enfoques y estrategias y abordar situaciones novedosas.</li> <li>• Son hábiles para formular y comunicar con claridad sus acciones y reflexiones relativas a sus hallazgos y argumentos y pueden explicar por qué son aplicables a una situación nueva.</li> </ul>
5	0.3	0.6	0.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes pueden desarrollar modelos y trabajar con ellos en situaciones complejas,</li> </ul>

				<p>identificando restricciones y especificando los supuestos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tienen habilidad para seleccionar, comparar y evaluar estrategias adecuadas de solución de problemas para abordar problemas complejos.</li> <li>• Son capaces de trabajar de manera estratégica al usar ampliamente habilidades de pensamiento y razonamiento bien desarrolladas; además de relacionar apropiadamente representaciones, caracterizaciones simbólicas y formales con la comprensión clara de las situaciones.</li> <li>• Empiezan a reflexionar sobre su trabajo y pueden formular y comunicar sus interpretaciones y razonamientos</li> </ul>
4	3.2	3.7	2.7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes trabajan con eficacia modelos explícitos en situaciones complejas y concretas que pueden involucrar restricciones o demandar la formulación de supuestos.</li> <li>• Pueden seleccionar e integrar diferentes representaciones, incluyendo las simbólicas, relacionándolas directamente con situaciones del mundo real.</li> <li>• Usan una limitada gama de habilidades y pueden razonar con una idea en contextos sencillos.</li> <li>• Pueden elaborar y comunicar explicaciones y argumentos basados en sus interpretaciones, evidencias y acciones.</li> </ul>
3	12.9	13.1	10.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes son capaces de realizar procedimientos descritos con claridad, incluyendo aquéllos que requieren decisiones secuenciales. Sus interpretaciones son suficientemente sólidas para construir un modelo simple o para seleccionar y aplicar estrategias sencillas de solución de problemas.</li> <li>• Pueden interpretar y usar representaciones basadas en diferentes fuentes de información,</li> </ul>

				<p>y razonar directamente a partir de ellas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestran cierta habilidad para el manejo de porcentajes, fracciones, números decimales y proporciones.</li> <li>• Las soluciones a las que llegan reflejan un nivel básico de interpretación y razonamiento.</li> </ul>
2	26.9	27.8	20.8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes pueden interpretar y reconocer situaciones en contextos que sólo requieren una inferencia directa.</li> <li>• Pueden extraer información relevante de una sola fuente de información y usar un modelo sencillo de representación.</li> <li>• Usan algoritmos, fórmulas, procedimientos o convenciones elementales para resolver problemas que involucren números enteros.</li> <li>• Son capaces de lograr interpretaciones literales de los resultados.</li> </ul>
1	31.1	31.9	27.9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pueden responder preguntas relacionadas con contextos familiares, en las que está presente toda la información relevante y están claramente definidas.</li> <li>• Son capaces de identificar la información y llevar a cabo procedimientos rutinarios siguiendo instrucciones directas en situaciones explícitas.</li> <li>• Pueden realizar acciones obvias que se deducen inmediatamente de los estímulos presentados.</li> </ul>
Debajo del nivel 1	25.6	22.8	38.1	

(Basado en los resultados de las pruebas PISA 2015, 2012 y 2003 en México).

Como se puede observar, los datos demuestran que los resultados que obtuvieron los alumnos de tercero de secundaria no han tenido un cambio significativo, es decir, aumentó el porcentaje de alumnos que están por debajo del nivel 1 y disminuyó el porcentaje de los alumnos que se encontraban en los niveles 1, 2, 3, 4 y 5. Si bien PISA no mide las competencias en su totalidad, la prueba evalúa aquellas

habilidades que considera importantes para el futuro de los estudiantes, ya sea para una vida laboral o para estudios en posteriores niveles educativos. Por lo que la información que se obtiene en este tipo de pruebas se utiliza para detectar las fortalezas y debilidades del sistema educativo nacional.

Los resultados de todas las pruebas estandarizadas mencionadas, apuntan a que la calidad educativa en las aulas mexicanas es preocupantemente deficiente, ya que la mayor parte de los alumnos evaluados tienen niveles insuficientes o no satisfactorios en sus resultados. Sin embargo, como se señaló en la introducción la UNESCO en su *Informe de seguimiento de la educación en el mundo 2017-2018* resalta que los docentes no son culpables de los resultados insuficientes o del ausentismo de los alumnos, ya que

[...] la puntuación en las pruebas está influenciada por numerosos factores, entre ellos el currículo abarcado, las capacidades de los alumnos, la participación de los padres y la mentalidad y los recursos de la escuela. Las calificaciones por sí solas son indicadores insuficientemente fiables de la eficacia de los docentes. (2017/18, p. 24).

### **1.3 La Reforma educativa**

La educación básica en México, integrada por los niveles de educación preescolar, primaria y secundaria, experimentó entre 2004 y 2011 una reforma curricular. Este proceso llevó varios años, debido a que se realizó en diferentes momentos en cada nivel educativo: en 2004 se inició en preescolar, en 2006 en secundaria y entre 2009 y 2011 en primaria. De esta manera la RIEB, se promueve como vía para abatir el rezago y proporcionar a los alumnos una educación integral para el óptimo desarrollo personal y social, así como las herramientas que les permitan competir en un mundo globalizado haciendo uso del conocimiento y la tecnología en todos los niveles de educación básica.

Actualmente la RIEB (2011) plantea los siguientes objetivos fundamentales:



- Responder a una exigencia social para fortalecer a la educación pública, laica y gratuita.
- Asegurar una mayor equidad en el acceso a una educación de calidad.
- Fortalecer las capacidades de gestión de la escuela.
- Establecer un servicio profesional docente con reglas que respetan los derechos laborales de los maestros.
- Propiciar nuevas oportunidades para el desarrollo profesional de docentes y directivos.
- Sentar las bases para que los elementos del Sistema Educativo sean evaluados de manera imparcial, objetiva y transparente.

Y con ellos se busca obtener los siguientes beneficios:

- Una mejora sustancial de la calidad de la educación.
- El fortalecimiento de la gratuidad de la educación pública.
- La escuela fortalecida y apoyada, en el centro de las decisiones fundamentales.
- Una evaluación que tiene como ejes el mérito y el reconocimiento de la vocación docente.
- Una educación inclusiva que esté al alcance de todos.
- El buen uso de los recursos públicos.

En el Diario Oficial (2017) se menciona la necesidad de reformar la educación básica, porque los aprendizajes de los estudiantes son deficientes. De acuerdo a los resultados nacionales e internacionales, mencionados anteriormente las prácticas no cumplen con las necesidades de formación de los niños y jóvenes que exige la sociedad actual. Por lo que actualmente la SEP (2017) da a conocer el nuevo Modelo Educativo para la Educación Obligatoria, la cual busca que los niños y jóvenes reciban una educación de calidad y alcancen su máximo logro de aprendizaje. Para dicho fin se llevará a cabo una reestructuración del sistema educativo mediante cinco ejes: el planteamiento curricular; las escuelas como el centro del sistema educativo;

formación y desarrollo profesional docente; inclusión y equidad y la gobernanza del sistema educativo.

A partir de estos ejes se establece un referente común para poner al estudiante en el centro del proceso; guiar la estructuración y secuencia del currículo; fortalecer las prácticas educativas para consolidar la permanencia escolar y reducir los riesgos del abandono escolar.

Para el diseño de la propuesta curricular para la Educación Obligatoria 2016, se consideraron las distintas necesidades sociales para que los estudiantes avancen en la trayectoria educativa y desarrollen aprendizajes y competencias significativas. Es decir, los aprendizajes que logre un alumno en un nivel educativo serán el fundamento de los aprendizajes que logre en el siguiente.

Por otro lado, poner en marcha un currículo que viene con diferentes cambios, exige también una transformación de la práctica pedagógica, por lo que el Diario Oficial dice lo siguiente:

A decir de algunos expertos, si no se transforma la cultura pedagógica, la Reforma Educativa no rendirá los frutos que busca. De ahí que un factor clave del cambio sea la transformación de esta pedagogía tradicional por otra que se centre en generar aprendices activos, creativos, interesados por aprender y por lograr los aprendizajes de calidad que demanda la sociedad actual. Por tanto, será definitorio poner en marcha en las escuelas y las aulas los principios pedagógicos de este currículo, para favorecer la renovación de los ambientes de aprendizaje y que en las aulas se propicie un aprendizaje activo, situado, autorregulado, dirigido a metas, colaborativo y que facilite los procesos sociales de conocimiento y de construcción de significado.

Transformar la pedagogía imperante exige también alinear tanto la formación continua de maestros como la formación inicial. El éxito de los cambios educativos propuestos por esta Reforma Educativa está, en buena medida, en manos de los maestros. (2017, p.19).

Como parte de la Reforma Educativa de (2013), han puesto en marcha programas y cursos para fortalecer la formación de los docentes de educación básica, debido a que la única vía de acceso a la profesión docente es el examen de ingreso a la educación básica.

Pero, ¿qué sucede con la formación inicial del docente? La escuela Normal Superior de México ( ENSM) se ajustará al nuevo currículo con el fin de que ésta siga siendo el pilar de la formación inicial de los nuevos maestros de educación básica en el país, sin embargo actualmente no se han mencionado los ajustes que se realizarán para los nuevos egresados de las escuelas normales.

Con base a lo anterior, la implementación del nuevo curriculum permite hacer diversas preguntas, tales como ¿cómo cambiará el trabajo del docente?, ¿cómo se actualizará al docente para la nueva reforma?, ¿cuáles son los cambios que se realizarán en las escuelas normales superiores?, ¿los profesores están informados sobre los cambios curriculares que se hicieron?, ¿cuál es el nuevo papel del docente? y ¿cómo se concibe al profesor?

En la tabla 4 se compara el papel del docente en la RIEB (2011) con la del Modelo Educativo (2017).

Tabla 4 Definición del papel del docente de la RIEB y el Modelo Educativo

RIEB (2011)	Modelo Educativo (2017)
<p>Un maestro que, mediante la generación de ambientes de aprendizaje, propicia en sus estudiantes el desarrollo de competencias y habilidades.</p> <p>Fuente: (Ruiz, C.,2012, p.55).</p>	<p>Mediador profesional que desempeña un rol fundamental es decir, contribuye con sus capacidades y experiencias a la construcción de ambientes que propicien el logro de los aprendizajes esperados por parte de los estudiantes y una convivencia armónica entre todos los miembros de la comunidad escolar.</p> <p>Fuente: (Diario oficial, 2017,p.55).</p>

Analizado lo anterior, se puede deducir que, lo que diferencia a cada diseño es la meta, mientras uno quiere desarrollar competencias y habilidades, otro busca el logro de los aprendizajes esperados. Ambos deben de generar ambientes de aprendizaje

que motiven al alumno a interesarse por la materia (en este caso, por la materia de matemáticas), compartir sus ideas, dudas o inquietudes y así alcanzar los aprendizajes estipulados en los planes y programas de estudio. Es decir, a nivel social se busca que el alumno aplique sus habilidades y conocimientos en problemas de la vida cotidiana.

Sin embargo, lo que a veces no se considera es que los maestros de secundaria trabajan en condiciones difíciles como grupos numerosos que atienden, así como la diversidad cultural de alumnos y de grupos que les son asignados para completar sus cargas laborales diarias. Si consideramos que cada alumno tiene un estilo de aprendizaje distinto (auditivo, visual y kinestésico), el profesor tiene la responsabilidad de diseñar sus clases tomando en cuenta lo anterior. Una carga de tareas que conlleva una gran responsabilidad para un solo individuo.

El Modelo Educativo (2017) propone que los profesores que imparten la materia de matemáticas deben de participar en las tareas que se realizan en el aula como fuente de información, para aclarar dudas, conceptos y procedimientos haciendo uso del lenguaje convencional y formal de las matemáticas. Además, se menciona que en todo este proceso:

la tarea del profesor es fundamental, pues a él le corresponde seleccionar y adecuar los problemas que propondrá a los estudiantes. Es el profesor quien los organiza para el trabajo en el aula, promueve la reflexión sobre sus hipótesis a través de preguntas y contraejemplos, y los impulsa a buscar nuevas explicaciones o nuevos procedimientos. Además, debe promover y coordinar la discusión sobre las ideas que elaboran los estudiantes acerca de las situaciones planteadas, para que logren explicar el porqué de sus respuestas y reflexionen acerca de su aprendizaje. (Diario Oficial, 2017, p.182).

En los nuevos cambios curriculares, la gran mayoría del profesorado actual no ha sido formado o actualizado para hacer este tipo de enseñanza y en particular se señala, desde la investigación en educación matemática, la necesidad de analizar la formación de los profesores en matemáticas, ya que la labor de éstos tiene una gran repercusión y un efecto multiplicador en la enseñanza de las matemáticas (González Serrano, Casas García, Torres Carvalho, & Luengo González, 2015).

Pero, ¿cuál es la formación del profesor de matemáticas en el nivel de Educación Secundaria de la Ciudad de México? La formación de profesores que imparten matemáticas en Educación Secundaria, es distinta. Un estudio realizado (INEE, 2015) revela que la formación de los docentes en Educación Secundaria en la Ciudad de México está conformada por el 47.4% con formación universitaria, el 40.1% con formación normalista y una proporción del 12.6% con formación mixta. Es decir, no existe una sola formación para los docentes de matemáticas.

Por ello, se han introducido adecuaciones curriculares donde se exige a los profesores de todas las asignaturas enseñar “**aprendizajes clave**”, es decir, el desarrollo personal y social de los alumnos se incorpora como parte integral del currículo con énfasis en el desarrollo de las habilidades socioemocionales, pero ¿qué piensan los profesores de educación secundaria sobre estos cambios curriculares? “En estas situaciones de realizar modificaciones curriculares es importante conocer el pensamiento del profesor para determinar el grado de identificación de los docentes con los nuevos planteamientos” (Foss y Kleinsasser (1994), citado por Donoso, 2015, p.39).

El argumento puede interpretarse como que la actividad del maestro se lleva a cabo dentro de un sistema educativo que tiene metas y objetivos para el aprendizaje de los estudiantes y dado el importante peso que se le da al profesor dentro del proceso educativo, D. Ponte (1994) señala que parece bastante natural estudiar su filosofía personal sobre la matemática. Por consiguiente, para tener alguna visión en la manera como los maestros entienden y llevan a cabo su trabajo, es necesario conocer sus **creencias** sobre los aspectos curriculares. ¿Por qué las creencias? parecen jugar un papel relevante en las decisiones que los profesores toman acerca de la relevancia de los conocimientos que enseñan. Pajares (1992) establecía una relación entre las creencias epistemológicas de los profesores y sus concepciones sobre cómo debe ser la enseñanza. Según este autor, un profesor que mantiene una epistemología simplista cree que el conocimiento es simple, claro y específico y que la habilidad para aprenderlo es innata y está establecida previamente. Por el

contrario, un profesor que sostiene una creencia sofisticada del conocimiento asumiría que éste es complejo, incierto y tentativo y puede sólo construirse de forma gradual por el estudiante.

Thompson (1992), subraya que es imposible distinguir las creencias de los conocimientos, ya que "los profesores tratan a sus creencias como conocimiento" (p. 127), y que es importante tener en cuenta dos tipos de creencias: creencias sobre las matemáticas y las creencias acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Estos dos tipos de creencias están evidentemente vinculadas al conocimiento de los contenidos y al conocimiento didáctico del contenido y, como lo explica el autor, puede tener un papel crucial para influir en la práctica docente de los profesores. Por ello, al estudiar las creencias que sostienen los profesores de matemáticas en secundaria podríamos entender su práctica y su posicionamiento en la educación.

Casi siempre, en términos ideales, las reformas educativas señalan necesidades de cambio de actitudes, ideas, conocimientos y creencias de los profesores de los centros y escuelas. Félix señala que "para que una nueva reforma funcione, necesitamos un nuevo profesor" (2012, p. 35).

En consecuencia, para diseñar planes de formación, proponer y desarrollar innovaciones curriculares y para implicar a los profesores en los procesos de cambio, parece imprescindible conocer sus concepciones y creencias. El conocimiento de las creencias del profesorado de matemáticas permitirá comprender sus actitudes y posicionamientos acerca de las modificaciones curriculares actuales.

Es posible imaginar el quehacer del docente en el aula, filtrado por sus creencias, pero ¿qué creencias tiene los profesores de secundaria sobre los cambios curriculares? ¿cuáles son las creencias que mantienen los profesores de matemáticas en secundaria?, y si consideramos que la formación del docente de matemáticas ¿existen diferencias entre las creencias de un profesor egresado de una escuela normal y un profesor egresado de una universidad?

Del mismo modo, uno de los problemas principales del currículo de matemáticas es la evaluación. Como actividad adscrita al profesor, la evaluación queda condicionada en un primer momento por su forma particular de ver y entender la educación, el conocimiento, la enseñanza, el aprendizaje y la escuela. “La práctica evaluativa pasa por el filtro de la visión, prejuicios, limitaciones y carencias propias del profesor así como a sus talentos, habilidades y conocimientos adquiridos tanto a través de la práctica y la experiencia como por su formación docente.” (Martínez, 2013, p.46). Es decir, las actuaciones del profesor en los procesos de enseñanza y evaluación tienen como base, casi siempre implícitas, sus creencias y concepciones y el conocimiento profesional, de carácter teórico-científico, adquirido en su formación docente.

Por esta razón, Rico y Gil (2003) señala que “el estudio del pensamiento del profesor de matemáticas sobre la evaluación es un tema de interés tanto por las necesidades curriculares actuales como por sus conexiones con las corrientes de investigación en educación matemática (NCTM, 1991)” (p.193).

Finalmente los profesores tienen un sistema de creencias al cual recurren para entender el mundo, actuar en él y resolver los problemas que este le plantea. Estos sistemas de creencias actúan no solo en la vida cotidiana, sino también son aplicados en el ámbito profesional y sirven para actuar sobre las situaciones de enseñanza, aprendizaje y evaluación. (Rico y Gil, 2003).

Algunos estudiosos como García, P. & Blanco, R (2017), Pérez, M.L. & Carretero, M.R. (2008), Santamaría, M. A. (2004), Giné, N. Parcerisa, A. (2000) son solo autores que han hablado sobre el tema de creencias en la evaluación o evaluación en secundaria, sin embargo estos trabajos se han realizado en otros países. Por esta razón ha resultado interesante el estudio de las creencias en los profesores de secundaria.

En México se han realizado acercamientos sobre el tema de las creencias de los profesores en temas de matemáticas, por ejemplo Sánchez, Miguel Á. (2014) *Creencias y conocimientos de profesores de educación primaria y sus relaciones en*

*la práctica escolar al trabajar problemas matemático*"; Rosales, M., (2008) *Conocimientos y creencias de maestros de primaria sobre el volumen y su enseñanza*; Sáiz, M. (2002) *El pensamiento del maestro de primaria acerca del concepto volumen y de su enseñanza*, pero en lo que respecta a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en general, no se han realizado. Por lo que este trabajo de investigación pretende aportar información sobre un terreno desconocido en el ámbito nacional.

Así, el propósito principal de este trabajo de investigación es conocer las creencias sobre los profesores de la Ciudad de México, que enseñan la materia de matemáticas en el nivel de Educación Secundaria, en la enseñanza, el aprendizaje, y la evaluación en matemáticas.

Para investigar en este campo es necesaria la aplicación de instrumentos adecuados que permitan recoger y organizar conceptos, ideas, juicios y valoraciones de los profesores de matemáticas con respecto a sus creencias. Por lo que se aplicarán tres instrumentos a una muestra de profesores de matemáticas en secundaria. El primero consiste en detectar las creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje en los profesores de matemáticas, según Gil y Rico, (2003) e Inguanzo, G. (2010) sobre la naturaleza del conocimiento y los procesos de enseñanza y aprendizaje. El segundo consiste en identificar las creencias de los profesores de matemáticas en evaluación diseñado por Rico, L. y Gil, F. (1999) y el tercero consiste en recopilar información sobre su formación académica y trayectoria laboral instrumento elaborado por Rosales (2008).

Considero que la información que obtenga, acerca de las creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje y las creencias sobre la evaluación en matemáticas de los profesores que imparten la materia en educación secundaria, supondrá un aporte para ser considerado en las modificaciones curriculares así, como para la mejora de la formación de los futuros profesores de matemáticas para el nivel secundaria y para la formación permanente de los profesores en ejercicio.



## 1.4 Objetivos generales y específicos

### Objetivos generales

- Conocer las creencias de los profesores que imparten la materia de matemáticas en secundaria sobre la enseñanza y el aprendizaje de la asignatura.
- Conocer las creencias de los profesores que imparten la materia de matemáticas en secundaria sobre la evaluación de la asignatura.
- Identificar si existe alguna relación entre las creencias de enseñanza y aprendizaje con las creencias de evaluación en matemáticas.

### Objetivos específicos

- Revisión de la literatura sobre la tipificación de las creencias en la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación en matemáticas.
- Conocer la variedad de instrumentos que se han diseñado y utilizado para el conocimiento y descripción de las creencias de los profesores.
- Elegir o diseñar dos instrumentos que permitan identificar las creencias de los profesores en secundaria sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y la evaluación en matemáticas.
- Elegir o diseñar un instrumento que permita recopilar información sobre su formación académica y su estancia laboral de los profesores en secundaria que imparten la materia de matemáticas.

## **CAPÍTULO 2: MARCO REFERENCIAL**

La Reforma Integral de la Educación Básica (2011) y el Modelo Educativo (2017) son dos proyectos que buscan la mejora del sistema educativo, una alta preparación tanto de alumnos como de profesores, cambios de Planes y programas que puedan responder a las exigencias del mundo actual. Para comprender estas diferencias, es necesario describir los aspectos que caracterizan a cada reforma educativa.

A continuación, en este apartado se describirán las necesidades de estructuración de cada reforma educativa, así como sus objetivos y el diseño curricular que pretenden cubrir las necesidades de formación de la población por medio de una orientación pedagógica; el perfil de egreso del tipo de alumno que se espera formar; la práctica pedagógica y el papel del docente dentro de cada diseño educativo; programas de estudio que orientan el diseño de la planeación y la evaluación que permite obtener información sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de los educando. Además se describe el programa de estudios de matemáticas en secundaria de ambas reformas educativas, así como sus objetivos, el enfoque pedagógico, orientaciones didácticas, organizadores, sugerencias de evaluación y los aprendizajes esperados.

### **2.1 La Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB) y sus características (diseño curricular, práctica pedagógica, docente, planeación y evaluación).**

La RIEB impulsa la formación integral de todos los alumnos de preescolar, primaria y secundaria con el objetivo de favorecer el desarrollo de competencias para la vida y el logro del perfil de egreso, a partir de aprendizajes esperados y del establecimiento de Estándares Curriculares, de Desempeño Docente y de Gestión.

Se trata de una propuesta que transparenta las responsabilidades y los niveles de desempeño en el sistema educativo y reconoce la amplia dimensión social del proceso educativo. Elevar la calidad de la educación implica, necesariamente, mejorar el desempeño de todos los componentes del sistema educativo, es decir,

docentes, estudiantes, padres de familia, tutores, autoridades educativas, materiales de apoyo y, desde luego, el Plan y los programas de estudio.

La RIEB en ese sentido, proyecta un sistema educativo nacional que busca fortalecer la capacidades de los estudiantes, que posean competencias para resolver problemas, tomar decisiones, encontrar alternativas, desarrollar productivamente su creatividad, relacionarse de forma proactiva con sus pares y la sociedad, identificar retos y oportunidades en entornos altamente competitivos, reconocer en sus tradiciones valores y oportunidades para enfrentar con mayor éxito los desafíos del presente y el futuro, asumir los valores de la democracia como la base fundamental del estado laico y la convivencia cívica que reconoce al otro como igual; en el respeto de la ley; el aprecio por la participación, el diálogo, la construcción de acuerdos y la apertura al pensamiento crítico y propositivo. El dominio generalizado de las tecnologías de la información y la comunicación, y en general de las plataformas digitales como herramientas del pensamiento.

La escuela debe favorecer la conciencia de vivir en un entorno internacional insoslayable: intenso en sus desafíos y generoso en sus oportunidades. Con estos propósitos y una mirada prospectiva, la RIEB recupera y orienta los aportes de la educación pública mexicana que, a pesar de la dinámica demográfica registrada durante la segunda mitad del siglo XX y de las condiciones económicas y sociales desafiantes, logró incrementar de manera gradual y sostenida indicadores de escolaridad de la población en edad de cursar la Educación Básica y los niveles de logro educativo durante las últimas décadas.

En los objetivos planteados por la RIEB se destaca elevar la calidad de la educación, ampliar las oportunidades educativas para reducir las desigualdades sociales, impulsar el desarrollo y utilización de tecnologías de la información y la comunicación, ofrecer una formación en valores ciudadanos, así como servicios educativos de calidad, fomentar una gestión escolar e institucional que fortalezca la

participación de los centros escolares en la toma de decisiones y promueva la seguridad de alumnos y profesores, la transparencia y la rendición de cuentas.

Todo con el propósito de formar, desde estos espacios, ciudadanos con mayores oportunidades de aprender y desarrollar trayectorias educativas exitosas en términos de sus condiciones e intereses particulares. Esta es la visión que fortalece a la RIEB.

El énfasis en el desarrollo de competencias, en el logro de los Estándares Curriculares y en los aprendizajes esperados de la Educación Básica, señala que una competencia es la capacidad de responder a diferentes situaciones, e implica un saber hacer (habilidades) con saber (conocimiento), así como la valoración de las consecuencias de ese hacer (valores y actitudes) y, en conjunto con los aprendizajes esperados, constituyen referentes para evaluaciones nacionales e internacionales que sirvan para conocer el avance de los estudiantes durante su tránsito por la Educación Básica, asumiendo la complejidad y gradualidad de los aprendizajes. Los aprendizajes esperados son indicadores de logro que, en términos de la temporalidad establecida en los programas de estudio, definen lo que se espera de cada alumno en términos de saber, saber hacer y saber ser.

La RIEB (2011) señala que los principios pedagógicos son condiciones esenciales para la implementación del currículo, la transformación de la práctica docente, el logro de los aprendizajes y la mejora de la calidad educativa. Entre dichos principios, se encuentran:

1. Centrar la atención en los estudiantes y en sus procesos de aprendizaje.
2. Planificar para potenciar el aprendizaje.
3. Generar ambientes de aprendizaje.
4. Trabajar en colaboración para construir el aprendizaje.
5. Poner énfasis en el desarrollo de competencias, el logro de los Estándares Curriculares y los aprendizajes esperados.

6. Usar materiales educativos para favorecer el aprendizaje.
7. Evaluar para aprender.
8. Favorecer la inclusión para atender a la diversidad.
9. Incorporar temas de relevancia social.
10. Renovar el pacto entre el estudiante, el docente, la familia y la escuela.
11. Reorientar el liderazgo.
12. La tutoría y la asesoría académica a la escuela.

La participación del profesor es fundamental en esta propuesta didáctica, ya que le corresponde seleccionar y en su caso, adecuar los problemas y actividades que propondrá a los alumnos, plantear problemas, organizar y coordinar el trabajo en el aula, aclarar confusiones, promover y coordinar la discusión sobre las ideas que tienen los estudiantes acerca de las situaciones que se plantean, mediante preguntas que les permitan conocer el porqué de sus respuestas y participar como fuente de información para vincular los conceptos y procedimientos propios de los estudiantes con el lenguaje convencional y formal.

El profesor debe considerar que su papel no se limita a coordinar la actividad de los estudiantes. Respetando la actividad y creatividad de éstos debe intervenir con sus orientaciones, explicaciones y ejemplos ilustrativos cuando así lo requiera el avance del grupo. Éste es uno de los momentos más difíciles de su quehacer docente, pues, con base en su experiencia, debe intervenir en el momento oportuno de tal manera que no sustituya el trabajo de los alumnos.

Desde esta perspectiva, el diseño de actividades de aprendizaje requiere del conocimiento de lo que se espera que aprendan los alumnos y de cómo aprenden, las posibilidades que tienen para acceder a los problemas que se les plantean y qué tan significativos son para el contexto en que se desenvuelven. Así como crear ambientes de aprendizaje que permitan tener claridad respecto del aprendizaje que

se espera que logre el estudiante y el reconocimiento de los elementos del contexto y generar las interacciones entre los estudiantes y el maestro.

Diseñar actividades implica responder a cuestiones como las siguientes:

- ¿Qué situaciones resultarán interesantes y desafiantes para que los estudiantes indaguen, cuestionen, analicen, comprendan y reflexionen?
- ¿Cuál es el nivel de complejidad que se requiere para la actividad que se planteará y cuáles son los saberes que los alumnos tienen?
- ¿Qué aspectos quedarán a cargo de los alumnos y cuáles será necesario explicar para que puedan avanzar?
- ¿De qué manera pondrán en práctica la movilización de saberes para lograr los aprendizajes y qué desempeños los harán evidentes?

En la Educación Básica el enfoque formativo deberá prevalecer en todas las acciones de evaluación que se realicen. Desde este enfoque se sugiere obtener evidencias que deberán ser compartidas con los alumnos y los padres de familia, así como los criterios de evaluación. Esto brinda una comprensión y apropiación compartida sobre la meta de aprendizaje, los instrumentos que se utilizarán para conocer su logro, y posibilita que todos valoren los resultados de las evaluaciones.

Existen distintos tipos de evaluaciones, la primera es la evaluación diagnóstica que ayudan a conocer los saberes previos de los estudiantes; las formativas, que se realizan durante los procesos de aprendizaje y son para valorar los avances, y las sumativas, para el caso de la educación primaria y secundaria, cuyo fin es tomar decisiones relacionadas con la acreditación. También se encuentran la autoevaluación y la coevaluación entre los estudiantes. La primera busca que conozcan y valoren sus procesos de aprendizaje y sus actuaciones, y cuenten con bases para mejorar su desempeño; mientras que la coevaluación es un proceso que les permite aprender a valorar los procesos y actuaciones de sus compañeros, con la

responsabilidad que esto conlleva. La heteroevaluación, dirigida y aplicada por el docente, contribuye al mejoramiento de los aprendizajes de los estudiantes mediante la creación de oportunidades de aprendizaje y la mejora de la práctica docente.

### 2.1.1 Perfil, parámetros e indicadores para los Docentes de Educación Secundaria.

A continuación, se muestran las dimensiones del docente de secundaria, con los parámetros y sus respectivos indicadores según el paquete curricular de la RIEB (2011).

Dimensión del perfil	Parámetros	Indicadores
<b>1</b> <b>Un docente que conoce a sus alumnos, sabe cómo aprenden y lo que deben aprender</b>	1.1 Los procesos de desarrollo y de aprendizaje de los alumnos.	1.1.1 Tiene conocimiento sobre los procesos de desarrollo y de aprendizaje de los alumnos. 1.1.2 Reconoce la influencia del entorno familiar, social y cultural en los procesos de aprendizaje de los alumnos. 1.1.3 Reconoce la importancia de incorporar a su práctica educativa, las necesidades e intereses de los alumnos para favorecer su aprendizaje.
	1.2 Los propósitos educativos y el enfoque didáctico de la asignatura que imparte.	1.2.1 Comprende los propósitos educativos y el enfoque didáctico de la asignatura a impartir. 1.2.2 Reconoce la relación entre los contenidos de la asignatura a impartir y los propósitos de la educación secundaria. 1.2.3 Reconoce formas de intervención docente que favorecen la construcción de conocimientos a partir de lo que saben los alumnos, la discusión colectiva y la interacción entre ellos. 1.2.4 Sabe como favorecer aprendizajes a través de distintos tipos de interacción entre los alumnos.
	1.3 Los contenidos de estudio de la asignatura que imparte.	1.3.1 Tiene conocimiento de los contenidos de la asignatura a impartir, según el curriculum vigente. 1.3.2 Identifica la progresión de los contenidos educativos en la asignatura a impartir. 1.3.3 Conoce aspectos generales de los campos del conocimiento en que se inscriben los contenidos educativos.

Dimensión del perfil	Parámetros	Indicadores
<b>2</b> <b>Un docente que organiza y evalúa el trabajo educativo y realiza una intervención didáctica pertinente</b>	2.1 El diseño, la organización y el desarrollo de situaciones de aprendizaje.	2.1.1 Selecciona, adapta o diseña las situaciones para el aprendizaje de los contenidos de acuerdo con el enfoque de la asignatura y las características de los alumnos, incluyendo las relacionadas con la interculturalidad y las necesidades educativas especiales. 2.1.2 Conoce diversas formas de organizar a los alumnos de acuerdo con la finalidad de las actividades. 2.1.3 Demuestra conocimiento sobre cómo proponer a los alumnos actividades que los hagan pensar, expresar ideas propias, observar, explicar, buscar soluciones, preguntar e imaginar. 2.1.4 Identifica los materiales y recursos adecuados para el logro de los aprendizajes, incluyendo el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.
	2.2 La diversificación de estrategias didácticas.	2.2.1 Demuestra conocimiento sobre las estrategias para lograr que los alumnos se interesen e involucren en las situaciones de aprendizaje. 2.2.2 Sabe cómo intervenir para lograr que los alumnos sistematicen, expliquen y obtengan conclusiones sobre los contenidos estudiados. 2.2.3 Determina cuándo y cómo utilizar estrategias didácticas variadas para brindar a los alumnos una atención diferenciada.
	2.3 La evaluación del proceso educativo con fines de mejora.	2.3.1 Explica cómo la evaluación con sentido formativo puede contribuir a que todos los alumnos aprendan. 2.3.2 Sabe cómo utilizar instrumentos pertinentes para recabar información sobre el desempeño de los alumnos. 2.3.3 Muestra conocimiento para analizar producciones de alumnos y valorar sus aprendizajes. 2.3.4 Comprende cómo la evaluación formativa contribuye al mejoramiento de la intervención docente.
	2.4 La creación de ambientes favorables para el aprendizaje en el aula y en la escuela.	2.4.1 Conoce los tipos de acciones e interacciones para promover en el aula y en la escuela un clima de confianza en el que se favorecen el diálogo, el respeto mutuo y la inclusión. 2.4.2 Sabe cómo organizar los espacios del aula y la escuela para que sean lugares seguros y con condiciones propias para el aprendizaje de todos los alumnos. 2.4.3 Sabe cómo establecer una relación afectiva y respetuosa con los alumnos: se interesa por lo que piensan, expresan y hacen; fomenta la solidaridad y la participación de todos. 2.4.4 Sabe cómo utilizar el tiempo escolar en actividades con sentido formativo para los alumnos.

Dimensión del perfil	Parámetros	Indicadores
<b>3</b> <b>Un docente que se reconoce como profesional que mejora continuamente para apoyar a los alumnos en su aprendizaje</b>	3.1 La reflexión sistemática sobre la propia práctica profesional.	3.1.1 Reconoce los logros y las dificultades de su práctica docente e identifica los efectos que ésta tiene en el aprendizaje de los alumnos. 3.1.2 Reconoce en qué ámbitos del conocimiento e intervención didáctica tiene mayor dominio y en cuáles requiere actualizarse para mejorar su práctica. 3.1.3 Sabe cómo trabajar en colaboración con otros docentes y cómo participar en la discusión y el análisis de temas educativos de actualidad con el propósito de mejorar la práctica profesional.
	3.2 La disposición al estudio y al aprendizaje profesional para la mejora de la práctica educativa.	3.2.1 Reconoce que requiere de formación continua para mejorar su práctica docente. 3.2.2 Incorpora nuevos conocimientos y experiencias al acervo con que cuenta y los traduce en estrategias de enseñanza. 3.2.3 Busca información e interpreta textos para orientar su trabajo docente. 3.2.4 Demuestra ser lector de diferentes tipos de textos. 3.2.5 Reconoce el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación como un medio para su profesionalización.
	3.3 La comunicación eficaz con sus colegas, los alumnos y sus familias.	3.3.1 Se comunica oralmente y por escrito con todos los actores educativos (dialoga, argumenta, explica, narra, describe de manera clara y coherente). 3.3.2 Reconoce cuándo es necesario acudir a otros profesionales de la educación para asegurar que todos los alumnos aprendan. 3.3.3 Adquiere y comunica información pertinente para su práctica educativa mediante el uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación.



Dimensión del perfil	Parámetros	Indicadores
<p style="font-size: 2em; text-align: center;"><b>4</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Un docente que asume las responsabilidades legales y éticas inherentes a su profesión para el bienestar de los alumnos</b></p>	<p><b>4.1</b> El ejercicio de la función docente en apego a los fundamentos legales, los principios filosóficos y las finalidades de la educación pública mexicana.</p>	4.1.1 Conoce los principios filosóficos, los fundamentos legales y la organización del sistema educativo mexicano.
		4.1.2 Reconoce el carácter nacional, democrático, gratuito y laico de la educación pública y sus implicaciones para el ejercicio profesional.
		4.1.3 Reconoce el derecho de toda persona para acceder a una educación de calidad, así como para permanecer en la escuela y concluir oportunamente sus estudios.
		4.1.4 Sabe cómo ejercer, en su función docente, el respeto a los derechos humanos y cómo favorecer la inclusión educativa.
	<p><b>4.2</b> El establecimiento de un ambiente de inclusión y equidad, en el que todos los alumnos se sientan respetados, apreciados, seguros y en confianza para aprender.</p>	4.2.1 Asume como una responsabilidad ética y profesional que todos los alumnos aprendan.
		4.2.2 Reconoce las características de una intervención docente que contribuyen a eliminar y/o minimizar las barreras para el aprendizaje que pueden enfrentar los alumnos.
		4.2.3 Sabe cómo promover, entre los integrantes de la comunidad escolar, actitudes de compromiso, colaboración, solidaridad y equidad de género, así como el respeto por las diferencias lingüísticas, culturales, étnicas, socioeconómicas y de capacidades.
		4.2.4 Sabe cómo establecer, en conjunto con los alumnos, reglas claras y justas en el aula y en la escuela, acordes con la edad y las características de los alumnos, que incluyan la perspectiva de género y de no discriminación.
		4.2.5 Sabe cómo favorecer la inclusión y la equidad y evitar la reproducción de estereotipos en el aula y en la escuela.
	<p><b>4.3</b> La importancia de que el docente tenga altas expectativas sobre el aprendizaje de todos sus alumnos.</p>	4.3.1 Reconoce que las expectativas del docente sobre el aprendizaje de los alumnos influyen en los resultados educativos.
		4.3.2 Reconoce que todos los alumnos tienen capacidades para aprender al apreciar sus conocimientos, estrategias y ritmos de aprendizaje.

Dimensión del perfil	Parámetros	Indicadores
<p style="font-size: 2em; text-align: center;"><b>5</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Un docente que participa en el funcionamiento eficaz de la escuela y fomenta su vínculo con la comunidad para asegurar que todos los alumnos concluyan con éxito su escolaridad</b></p>	<p><b>5.1</b> Los factores asociados a la gestión escolar que contribuyen a la calidad de los resultados educativos.</p>	5.1.1 Identifica los factores que caracterizan la organización y el funcionamiento de la escuela, asimismo analiza su influencia en la calidad de los resultados educativos.
		5.1.2 Conoce los elementos básicos para realizar diagnósticos de los problemas que afectan los resultados educativos: el trabajo de aula, la organización y el funcionamiento de la escuela, y la relación con las familias.
		5.1.3 Sabe cómo participar en acciones conjuntas con los miembros de la comunidad educativa para superar los problemas de la escuela que afectan los resultados en el aprendizaje.
		5.1.4 Conoce la importancia del cuidado de los espacios escolares y comprende su influencia en la formación de los alumnos.
	<p><b>5.2</b> El aprovechamiento de los apoyos que brindan padres de familia e instituciones cercanas a la escuela para la mejora de los aprendizajes.</p>	5.2.1 Reconoce las ventajas de trabajar con diversas instituciones para propiciar mejores aprendizajes en los alumnos.
		5.2.2 Conoce estrategias para involucrar a las familias de los alumnos en la tarea educativa de la escuela.
		5.2.3 Conoce formas para establecer una relación de colaboración y diálogo con los padres, madres de familia o tutores mediante acuerdos y compromisos.
	<p><b>5.3</b> Las características culturales y lingüísticas de la comunidad y su vínculo con la práctica educativa.</p>	5.3.1 Propone acciones que pueden realizarse desde el aula y desde la escuela para fortalecer la identidad cultural de los alumnos.
		5.3.2 Identifica y valora los rasgos culturales y lingüísticos de la comunidad para mejorar su trabajo en el aula, la organización y el funcionamiento de la escuela, y la relación con las familias.
		5.3.3 Reconoce y reflexiona sobre las expresiones culturales con las que interactúan los alumnos para orientar el trabajo educativo.

## 2.1.2 La materia de matemáticas según la RIEB

Mediante el estudio de las Matemáticas en la Educación Básica se pretende que los niños y adolescentes desarrollen formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas, y elaborar explicaciones para ciertos hechos numéricos o geométricos, utilicen diferentes técnicas o recursos para hacer más eficientes los procedimientos de resolución y muestren disposición para el estudio de la matemática y para el trabajo autónomo y colaborativo.

En esta fase de su educación, como resultado del estudio de las Matemáticas, se espera que los alumnos:

1. Utilicen el cálculo mental, la estimación de resultados o las operaciones escritas con números enteros, fraccionarios o decimales, para resolver problemas aditivos y multiplicativos.
2. Modelen y resuelvan problemas que impliquen el uso de ecuaciones hasta de segundo grado, de funciones lineales o de expresiones generales que definen patrones.
3. Justifiquen las propiedades de rectas, segmentos, ángulos, triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares e irregulares, círculo, prismas, pirámides, cono, cilindro y esfera.
4. Utilicen el teorema de Pitágoras, los criterios de congruencia y semejanza, las razones trigonométricas y el teorema de Tales, al resolver problemas.
5. Justifiquen y usen las fórmulas para calcular perímetros, áreas y volúmenes de diferentes figuras y cuerpos, y expresen e interpreten medidas con distintos tipos de unidad.
6. Emprendan procesos de búsqueda, organización, análisis e interpretación de datos contenidos en tablas o gráficas de diferentes tipos, para comunicar información que responda a preguntas planteadas por ellos mismos u otros. Elijan la forma de organización y representación (tabular o gráfica) más adecuada para comunicar información matemática.
7. Identifiquen conjuntos de cantidades que varían o no proporcionalmente, y calculen valores faltantes y porcentajes utilizando números naturales y fraccionarios como factores de proporcionalidad.
8. Calculen la probabilidad de experimentos aleatorios simples, mutuamente excluyentes e independientes.

### **2.1.3 Enfoque pedagógico**

La metodología didáctica que se sugiere para el estudio de las Matemáticas, consiste en utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados. Al mismo tiempo, las situaciones planteadas deberán implicar justamente los conocimientos y las habilidades que se quieren desarrollar.

No se trata de que el docente busque las explicaciones más sencillas y amenas, sino de que analice y proponga problemas interesantes, debidamente articulados, para que los alumnos aprovechen lo que ya saben y avancen en el uso de técnicas y razonamientos cada vez más eficaces.

Es posible que el planteamiento de ayudar a los alumnos a estudiar matemáticas, con base en actividades de estudio sustentadas en situaciones problemáticas cuidadosamente seleccionadas, resultará extraño para muchos docentes compenetrados con la idea de que su papel es enseñar, en el sentido de transmitir información. Para llegar el docente deberá estar dispuesto a superar grandes desafíos, como:

- a) Lograr que los alumnos se acostumbren a buscar por su cuenta la manera de resolver los problemas que se les plantean, mientras el docente observa y cuestiona a los equipos de trabajo,
- b) Acostumbrarlos a leer y analizar los enunciados de los problemas.
- c) Lograr que los alumnos aprendan a trabajar de manera colaborativa.
- d) Superar el temor a no entender cómo piensan los alumnos.

### **2.1.4 Sugerencias de evaluación**

Es común que los profesores de matemáticas argumenten que el estudio de esta asignatura es de gran utilidad para los alumnos, porque les proporciona elementos para resolver problemas de la vida cotidiana y desarrolla sus habilidades para pensar

y razonar lógicamente. Esta postura resulta contradictoria si la evaluación del aprendizaje se limita a la aplicación de exámenes cada cierto periodo de tiempo que muchas veces sólo miden conocimientos aislados y no dan cuenta del proceso de desarrollo de habilidades y, sobre todo, las dificultades que obstaculizan dicho desarrollo.

Por ello es necesario que al diseñar su proceso de evaluación, el profesor considere actividades que le permitan recoger información de fuentes muy diversas, como pueden ser los exámenes escritos, los registros de observación en clase, los ensayos y exposiciones, pequeños cuestionarios respecto a tal o cual punto del programa, etcétera

### 2.1.5 Aprendizajes esperados

Primer grado	
Bloque	Aprendizajes esperados
1	Convierte números fraccionarios a decimales y viceversa. Conoce y utiliza las convenciones para representar números fraccionarios y decimales en la recta numérica. Representa sucesiones de números o de figuras a partir de una regla dada y viceversa.
2	Resuelve problemas utilizando el máximo común divisor y el mínimo común múltiplo. Resuelve problemas geométricos que impliquen el uso de las propiedades de las alturas, medianas, mediatrices y bisectrices en triángulos y cuadriláteros.
3	Resuelve problemas que implican efectuar multiplicaciones o divisiones con fracciones y números decimales. Resuelve problemas que impliquen el uso de ecuaciones de las formas: $x + a = b$ ; $ax = b$ y $ax + b = c$ , donde $a$ , $b$ y $c$ son números naturales y/o decimales. Resuelve problemas que implican el cálculo de cualquiera de las variables de las fórmulas para calcular el perímetro y el área de triángulos, cuadriláteros y polígonos

	regulares. Explica la relación que existe entre el perímetro y el área de las figuras.
4	Construye círculos y polígonos regulares que cumplan con ciertas condiciones establecidas. Lee información presentada en gráficas de barras y circulares. Utiliza estos tipos de gráficas para comunicar información.
5	Resuelve problemas aditivos que implican el uso de números enteros, fraccionarios o decimales positivos y negativos. Resuelve problemas que impliquen el cálculo de la raíz cuadrada y potencias de números naturales y decimales. Resuelve problemas de proporcionalidad directa del tipo “valor faltante”, en los que la razón interna o externa es un número fraccionario.

Segundo grado	
Bloque	Aprendizajes esperados
1	Resuelve problemas que implican el uso de las leyes de los exponentes y de la notación científica. Resuelve problemas que impliquen calcular el área y el perímetro del círculo. Resuelve problemas que implican el cálculo de porcentajes o de cualquier término de la relación: Porcentaje = cantidad base $\times$ tasa. Inclusive problemas que requieren de procedimientos recursivos. Compara cualitativamente la probabilidad de eventos simples.
2	Resuelve problemas aditivos con monomios y polinomios. Resuelve problemas en los que sea necesario calcular cualquiera de las variables de las fórmulas para obtener el volumen de cubos, prismas y pirámides rectos. Establece relaciones de variación entre dichos términos.
3	Resuelve problemas que implican efectuar multiplicaciones o divisiones con expresiones algebraicas. Justifica la suma de los ángulos internos de cualquier triángulo o polígono y utiliza esta propiedad en la

	resolución de problemas. Resuelve problemas que implican usar la relación entre unidades cúbicas y unidades de capacidad. Lee y comunica información mediante histogramas y gráficas poligonales.
4	Representa sucesiones de números enteros a partir de una regla dada y viceversa. Resuelve problemas que impliquen el uso de ecuaciones de la forma: $ax + b = cx + d$ , donde los coeficientes son números enteros, fraccionarios o decimales, positivos y negativos. Identifica, interpreta y expresa relaciones de proporcionalidad directa o inversa, algebraicamente o mediante tablas y gráficas. Resuelve problemas que implican calcular, interpretar y explicitar las propiedades de la media y la mediana.
5	Resuelve problemas que implican el uso de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas. Construye figuras simétricas respecto de un eje e identifica las propiedades de la figura original que se conservan. Resuelve problemas que implican determinar la medida de diversos elementos del círculo, como: ángulos inscritos y centrales, arcos de una circunferencia, sectores y coronas circulares. Explica la relación que existe entre la probabilidad frecuencial y la probabilidad teórica.

Tercer grado	
Bloque	Aprendizajes esperados
1	Explica la diferencia entre eventos complementarios, mutuamente excluyentes e independientes.
2	Explica el tipo de transformación (reflexión, rotación o traslación) que se aplica a una figura para obtener la figura transformada. Identifica las propiedades que se conservan. Resuelve problemas que implican el uso del teorema de Pitágoras.
3	Resuelve problemas que implican el uso de ecuaciones de segundo

	grado. Resuelve problemas de congruencia y semejanza que implican utilizar estas propiedades en triángulos o en cualquier figura.
4	Utiliza en casos sencillos expresiones generales cuadráticas para definir el $n$ -ésimo término de una sucesión. Resuelve problemas que implican el uso de las razones trigonométricas seno, coseno y tangente. Calcula y explica el significado del rango y la desviación media.
5	Resuelve y plantea problemas que involucran ecuaciones lineales, sistemas de ecuaciones y ecuaciones de segundo grado. Resuelve problemas que implican calcular el volumen de cilindros y conos o cualquiera de las variables que intervienen en las fórmulas que se utilicen. Anticipa cómo cambia el volumen al aumentar o disminuir alguna de las dimensiones. Lee y representa, gráfica y algebraicamente, ecuaciones lineales y cuadráticas. Resuelve problemas que implican calcular la probabilidad de eventos complementarios, mutuamente excluyentes e independientes.

## 2.2 El Modelo Educativo y sus características.

El Modelo Educativo es un referente normativo que configura los principales componentes que intervienen en los procesos escolarizados de aprendizaje. El Modelo Educativo tiene como fin último situar a las niñas, niños y jóvenes en el centro de todos los esfuerzos; para dicho fin la reestructuración del sistema educativo se llevará a cabo mediante cinco grandes ejes. 1. El planteamiento curricular entendido como el desarrollo de los aprendizajes clave así como las habilidades socioemocionales, otorgándole autonomía curricular que permitirá adaptar los contenidos educativos a las necesidades de los estudiantes. 2. La escuela al centro del sistema educativo debe enfocarse en el máximo logro de aprendizajes por lo que tendrán mayores atribuciones de gestión. 3. Formación y desarrollo profesional

docente, el docente se comprometerá con la mejora de su práctica y pasará por procesos de evaluación para una formación continua, pertinente y de calidad. 4. Inclusión y equidad son los principios básicos que conducirán el funcionamiento del sistema educativo, por lo que se propondrá eliminar las barreras para el acceso, la permanencia y el aprendizaje de los estudiantes. 5. La gobernanza del sistema educativo se plantea una gobernanza más efectiva, donde se reconoce la pluralidad de los actores involucrados en el proceso de educativo.

El Modelo Educativo Nacional, como marco de referencia ideal, se plantea dos propósitos primordiales: formar personas con la capacidad de aprender a aprender a lo largo de la vida, incluyendo formas respetuosas de convivencia social, y contribuir a que la educación sea un mecanismo eficaz para reducir las brechas producto de desigualdades sociales.

El currículo tradicionalmente ha dejado de lado las necesidades de formación de los educandos, es muy extenso y los estudiantes no profundizan con suficiencia en los temas y por esta razón no desarrollan habilidades cognitivas superiores. El currículo, por tanto, ha desestimado las necesidades de aprendizaje de los estudiantes. El diseño de un Modelo Educativo para el país supone asumir cabalmente la rectoría del Estado en materia de educación para establecer los principios, valores, propósitos y directrices que rigen el proceso educativo. A través de la definición de contenidos curriculares, planes y programas de estudio, así como de las orientaciones generales para las prácticas didácticas, recursos y materiales, y las características que debe tener la gestión escolar, entre otros elementos, se busca garantizar el máximo logro de aprendizaje.

Aurelio Nuño Mayer resumió la Reforma Educativa en cinco puntos: 1. reorganización del sistema educativo; 2. la reorganización de las escuelas donde se busca fortalecer la autonomía de gestión de las escuelas públicas y disminuir los trámites administrativos para dedicar más tiempo a la enseñanza; 3. profesionalización de maestros, es decir, los procesos de evaluación al personal



docente se realizarán cada año, pues permiten saber cuáles son sus necesidades de regularización y formación continua para mejorar sus capacidades; 4. Los contenidos y programas de estudio se actualizarán de acuerdo a las nuevas realidades económicas y tecnológicas de un mundo globalizado y 5. Inclusión para todos los niños, por lo tanto, se contempla distribuir mayores recursos a las zonas más pobres de México.

El diseño del Plan parte de reconocer la existencia de varias tensiones fundamentales que son producto de buscar la mejora de la calidad en la educación. Entre ellas, la que existe entre el reconocimiento de la diversidad y la atención a la desigualdad; entre los diversos conocimientos disciplinarios, los tradicionales del currículo y otros más novedosos que requieren encontrar un lugar en la nueva organización curricular; la que surge de oponer la cantidad de contenidos abarcables y los tiempos lectivos disponibles para su estudio; las que se dan entre conocimientos y valores, y entre estos y las habilidades que se quiere que los alumnos desarrollen; las que existen entre las alfabetizaciones básicas y las alfabetizaciones superiores; entre los métodos de enseñanza tradicionales y los renovadores, entre los usos y costumbres pedagógicos y las innovaciones, y entre lo abstracto o doctrinario y lo concreto y práctico. Además, reconocer las tensiones entre los propósitos educativos considerados en los perfiles de egreso de la educación básica y la educación media superior y los distintos componentes del Modelo Educativo, y entre la formación de los docentes y las necesidades educativas de las nuevas generaciones de mexicanos, entre otros.

Este Plan atiende tanto al desarrollo de la dimensión sociocognitiva de los estudiantes como al impulso de sus emociones. El currículo ha de apuntar a desarrollar la razón y la emoción, reconociendo la integralidad de la persona, es decir, que en el proceso educativo hay que superar la división tradicional entre lo intelectual y lo emocional: “El bienestar del estudiante, clave para el logro de aprendizajes relevantes y sustentables, requiere de la sinergia entre los aspectos cognitivos, emocionales y sociales, fortaleciendo la idea de que la persona y la

personalidad no son divisibles en partes abstraídas del conjunto”(Diario Oficial, 2017, p.45).

Para que el docente consiga transformar su práctica y cumpla este Plan se plantean los siguientes principios pedagógicos:

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

Un buen maestro, partiendo del punto en el que encuentra a sus estudiantes, tiene la tarea de llevarlos lo más lejos posible en la construcción de los conocimientos planteados en los planes y programas de estudio y en el desarrollo de su máximo potencial.

Es sabido que los profesores cumplen una función esencial en el aprendizaje de sus estudiantes y en lograr que trasciendan los obstáculos de su contexto. Los maestros

que cuentan con conocimientos disciplinares y pedagógicos adecuados, las habilidades para aprender por sí mismos y las actitudes y valores para comprender las múltiples necesidades y contextos de sus estudiantes hacen una enorme diferencia en el éxito que ellos tengan. Por ende, un profesor no es un transmisor del conocimiento. Lejos de esa visión, este Plan lo concibe más como un mediador profesional que desempeña un rol fundamental. La principal función del docente es contribuir con sus capacidades y su experiencia a la construcción de ambientes que propicien el logro de los Aprendizajes esperados por parte de los estudiantes y una convivencia armónica entre todos los miembros de la comunidad escolar, en ello reside su esencia. En consecuencia, los padres de familia y la sociedad en su conjunto han de valorar y respetar la función social que desempeñan los profesores.

En todo este proceso la tarea del profesor es fundamental, pues a él le corresponde seleccionar y adecuar los problemas que propondrá a los estudiantes. Es el profesor quien los organiza para el trabajo en el aula, promueve la reflexión sobre sus hipótesis a través de preguntas y contraejemplos, y los impulsa a buscar nuevas explicaciones o nuevos procedimientos. Además, debe promover y coordinar la discusión sobre las ideas que elaboran los estudiantes acerca de las situaciones planteadas, para que logren explicar el porqué de sus respuestas y reflexionen acerca de su aprendizaje.

A diferencia de Programas de estudio anteriores que estaban organizados por bloques bimestrales, este Plan brinda al docente amplia libertad para planear sus clases organizando los contenidos como más le convenga. Ningún Aprendizaje esperado está ligado a un momento particular del ciclo escolar, su naturaleza es anual.

Con base en el contexto de cada escuela y de las necesidades e intereses particulares de los alumnos de un grupo, el profesor podrá seleccionar y organizar los contenidos -utilizando como guía los Aprendizajes esperados que estructuran cada programa de estudios-, con el fin de diseñar secuencias didácticas, proyectos y

otras actividades que promuevan el descubrimiento y la apropiación de nuevos conocimientos, habilidades, actitudes y valores, así como de procesos metacognitivos.

Los profesores aplicarán su creatividad y podrán recurrir a su experiencia en la planeación de cada sesión de cara a tres momentos, durante el ciclo escolar, para la comunicación de la evaluación a las familias:

- Noviembre: del comienzo del ciclo escolar, en agosto, al final de noviembre.
- Marzo: del comienzo de diciembre al final de marzo de cada ciclo escolar.
- Julio: del comienzo de abril al fin de cada ciclo escolar.

Para planear de manera consistente en relación con los principios del Modelo Educativo y de este Plan, los docentes han de tomar en cuenta que el trabajo en el aula debe poner al alumno en el centro, generar ambientes de aprendizajes cálidos y seguros, diseñar experiencias para el aprendizaje situado, dar mayor importancia a la calidad que a la cantidad de los aprendizajes, la situación del grupo. ¿Dónde está cada alumno? ¿A dónde deben llegar todos?, diversificar las estrategias didácticas, como preguntas detonadoras, problemas abiertos, procesos dialógicos, juegos, trabajo por proyectos, secuencias didácticas, estudio de casos, dilemas, debates, asambleas, lluvia de ideas, etcétera, la relación con los contenidos de otras asignaturas y áreas del currículo para fomentar la interdisciplina, su papel como mediador más que como instructor, los saberes previos y los intereses de los estudiantes y la diversidad de su aula.

La evaluación permite obtener información acerca de los avances educativos y con ella se tiene la posibilidad de crear medidas para afrontar las dificultades y así generar estrategias adecuadas. Esto implica incluir varios momentos y tipos de evaluación para tomar decisiones antes de que los tiempos fijados para la acreditación se impongan. Por tanto, las evaluaciones diagnósticas, del proceso y sumativas deben ser sistemáticas y combinarse con heteroevaluaciones, coevaluaciones y

autoevaluaciones de acuerdo con los aprendizajes y enfoques de cada asignatura, así como con los grados y niveles educativos de que se trate. Para ello se requieren estrategias e instrumentos de evaluación variados para, por un lado, obtener evidencias de diversa índole y conocer con mayor precisión los aprendizajes y las necesidades de los estudiantes y, por el otro, para que el proceso de evaluación sea justo. Esto implica considerar los aprendizajes por evaluar partiendo de que no existe un instrumento que valore, al mismo tiempo conocimientos, habilidades, actitudes y valores, ya que la estrategia o el instrumento deben adaptarse al objeto de aprendizaje con el fin de obtener información sobre los progresos alcanzados por los estudiantes.

### **2.2.1 La materia de matemáticas según el Modelo Educativo.**

El estudio de las matemáticas en el Modelo Educativo pretende concebir las matemáticas como una construcción social en donde se formulan y argumentan hechos y procedimientos matemáticos, adquirir actitudes positivas y críticas hacia las matemáticas: desarrollar confianza en sus propias capacidades y perseverancia al enfrentarse a problemas; disposición para el trabajo colaborativo y autónomo; curiosidad e interés por emprender procesos de búsqueda en la resolución de problemas y desarrollar habilidades que les permitan plantear y resolver problemas usando herramientas matemáticas, tomar decisiones y enfrentar situaciones no rutinarias.

Por esta razón, el Modelo Educativo plantea los siguientes propósitos:

1. Utilizar de manera flexible la estimación, el cálculo mental y el cálculo escrito en las operaciones con números enteros, fraccionarios y decimales positivos y negativos.
2. Perfeccionar las técnicas para calcular valores faltantes en problemas de proporcionalidad y cálculo de porcentajes.

3. Resolver problemas que impliquen el uso de ecuaciones hasta de segundo grado.
4. Modelar situaciones de variación lineal, cuadrática y de proporcionalidad inversa; y definir patrones mediante expresiones algebraicas.
5. Razonar deductivamente al identificar y usar las propiedades de triángulos, cuadriláteros y polígonos regulares, y del círculo. Asimismo, a partir del análisis de casos particulares, generalizar los procedimientos para calcular perímetros, áreas y volúmenes de diferentes figuras y cuerpos, y justificar las fórmulas para calcularlos.
6. Expresar e interpretar medidas con distintos tipos de unidad, y utilizar herramientas como el teorema de Pitágoras, la semejanza y las razones trigonométricas, para estimar y calcular longitudes.
7. Elegir la forma de organización y representación -tabular, algebraica o gráfica- más adecuada para comunicar información matemática.
8. Conocer las medidas de tendencia central y decidir cuándo y cómo aplicarlas en el análisis de datos y la resolución de problemas.
9. Calcular la probabilidad clásica y frecuencial de eventos simples y mutuamente excluyentes en experimentos aleatorios.

En la educación básica, la resolución de problemas es tanto una meta de aprendizaje como un medio para aprender contenidos matemáticos y fomentar el gusto con actitudes positivas hacia su estudio. La autenticidad de los contextos es crucial para que la resolución de problemas se convierta en una práctica más allá de la clase de matemáticas.

Una de las condiciones para que un problema resulte significativo es que represente un reto que el estudiante pueda hacer suyo, lo cual está relacionado con su edad y nivel escolar. Por lo general, la resolución de problemas en dichos contextos brinda oportunidades para hacer trabajo colaborativo y para que los estudiantes desarrollen capacidades comunicativas. Visto así, el estudio de las matemáticas representa

también un escenario muy favorable para la formación ciudadana y para el fortalecimiento de la lectura y escritura, porque privilegia la comunicación, el trabajo en equipo, la búsqueda de acuerdos y argumentos para mostrar que un procedimiento o resultado es correcto o incorrecto, así como la disposición de escuchar y respetar las ideas de los demás y de modificar las propias.

## 2.2.2 Aprendizajes esperados

MATEMÁTICAS. SECUNDARIA 1°		
EJES	Temas	Aprendizajes esperados
NÚMERO, ALGEBRA Y VARIACIÓN	Número	-Convierte fracciones decimales a notación decimal y viceversa. Aproxima algunas fracciones no decimales usando la notación decimal. Ordena fracciones y números decimales.
	Adición y sustracción	-Resuelve problemas de suma y resta con números enteros, fracciones y decimales positivos y negativos.
	Multiplicación y división	-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 y decimales (para multiplicación y división, sólo números positivos).
	Proporcionalidad	-Calcula valores faltantes en problemas de proporcionalidad directa, con constante natural, fracción o decimal (incluyendo tablas de variación). -Resuelve problemas de cálculo de porcentajes, de tanto por ciento y de la cantidad base.
	Ecuaciones	-Resuelve problemas mediante la formulación y solución algebraica de ecuaciones lineales.
	Funciones	Analiza y compara situaciones de variación lineal a partir de sus representaciones tabular, gráfica y algebraica. Interpreta y resuelve problemas que se modelan con estos tipos de variación.
	Patrones, figuras geométricas y expresiones equivalentes	-Formula expresiones algebraicas de primer grado a partir de sucesiones y las utiliza para analizar propiedades de la sucesión que representan.
FORMA, ESPACIO Y MEDIDA	Figuras y cuerpos geométricos	- Analiza la existencia y unicidad en la construcción de triángulos y cuadriláteros, y determina y usa criterios de congruencia de triángulos.
	Magnitudes y medidas	-Calcula el perímetro de polígonos y del círculo, y áreas de triángulos y cuadriláteros desarrollando y aplicando fórmulas. -Calcula el volumen de prismas rectos cuya base sea un triángulo o un cuadrilátero, desarrollando y aplicando fórmulas.
ANÁLISIS DE DATOS	Estadística	-Recolecta, registra y lee datos en gráficas circulares. -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.
	Probabilidad	-Realiza experimentos aleatorios y registra los resultados para un acercamiento a la probabilidad frecuencial.

MATEMÁTICAS. SECUNDARIA 2°		
EJES	Temas	Aprendizajes esperados
NÚMERO, ALGEBRA Y VARIACIÓN	<b>Multiplicación y división</b>	-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. -Resuelve problemas de potencias con exponente entero y aproxima raíces cuadradas.
	<b>Proporcionalidad</b>	-Resuelve problemas de proporcionalidad directa e inversa y de reparto proporcional.
	<b>Ecuaciones</b>	- Resuelve problemas mediante la formulación y solución algebraica de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas.
	<b>Funciones</b>	-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.
FOR MA, ESP ACI	<b>Patrones, figuras geométricas y expresiones equivalentes</b>	-Verifica algebraicamente la equivalencia de expresiones de primer grado, formuladas a partir de sucesiones. -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).
	<b>Figuras y cuerpos geométricos</b>	-Deduce y usa las relaciones entre los ángulos de polígonos en la construcción de polígonos regulares.

ANÁLISIS DE DATOS	<b>Magnitudes y medidas</b>	-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). -Calcula el perímetro y área de polígonos regulares y del círculo a partir de diferentes datos. -Calcula el volumen de prismas y cilindros rectos.
	<b>Estadística</b>	-Recolecta, registra y lee datos en histogramas, polígonos de frecuencia y gráficas de línea. -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.
	<b>Probabilidad</b>	-Determina la probabilidad teórica de un evento en un experimento aleatorio.



MATEMÁTICAS. SECUNDARIA 3°		
EJES	Temas	Aprendizajes esperados
NÚMERO, ÁLGEBRA Y VARIACIÓN	Número	-Determina y usa los criterios de divisibilidad y los números primos. -Usa técnicas para determinar el mcm y el MCD.
	Ecuaciones	-Resuelve problemas mediante la formulación y solución algebraica de ecuaciones cuadráticas.
	Funciones	-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.
	Patrones, figuras geométricas y expresiones equivalentes	-Formula expresiones de segundo grado para representar propiedades del área de figuras geométricas y verifica la equivalencia de expresiones, tanto algebraica como geométricamente. -Diferencia las expresiones algebraicas de las funciones y de las ecuaciones.
FORMA, ESPACIO Y MEDIDA	Figuras y cuerpos geométricos	-Construye polígonos semejantes. Determina y usa criterios de semejanza de triángulos. -Resuelve problemas utilizando las razones trigonométricas seno, coseno y tangente.
	Magnitudes y medidas	-Formula, justifica y usa el teorema de Pitágoras.
ANÁLISIS DE DATOS	Estadística	-Compara la tendencia central (media, mediana y moda) y dispersión (rango y desviación media) de dos conjuntos de datos.
	Probabilidad	-Calcula la probabilidad de ocurrencia de dos eventos mutuamente excluyentes.

### 2.2.3 Evolución curricular

Los aspectos del currículo anterior que permanecen son:

- El enfoque didáctico para el estudio de las matemáticas es la resolución de problemas.
- Este enfoque implica plantear situaciones problemáticas interesantes y retadoras que inviten a los alumnos a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolverlas y a formular argumentos para validar los resultados; así como también que favorezcan el empleo de distintas técnicas de resolución y el uso del lenguaje matemático para interpretar y comunicar sus ideas.

- El aprendizaje se sustenta en los conocimientos previos de los alumnos, de tal forma que ellos aprovechen lo que saben y avancen en la construcción de conocimientos cada vez más complejos y en el uso de técnicas más eficaces.
- La actividad fundamental en los procesos de estudio de la asignatura es el razonamiento; sin embargo, los ejercicios de práctica y el uso de la memoria son complementarios y necesarios para facilitar el tránsito a procesos más complejos.
- El enfoque de la evaluación de la asignatura es formativo. Se trata de un proceso sistemático cuyo propósito es mejorar el desempeño de los alumnos, a partir de la observación de sus procesos de aprendizaje y el seguimiento a sus progresos. Un objetivo importante es que ellos tengan oportunidades para reflexionar acerca de lo que saben, lo que están aprendiendo y lo que les falta por aprender. Afrontar nuevos retos Hacia dónde se avanza en este currículo.
- Se tiene una posición más clara sobre la concepción de las matemáticas y sobre el papel de la resolución de problemas.
- Las “Orientaciones didácticas” se recuperan, con explicaciones, sugerencias de actividades y algunas articulaciones posibles.
- Se integró el eje “Número, Álgebra y Variación” que ahora incluye “Proporcionalidad”.
- En aritmética se nombran los temas de acuerdo con las operaciones básicas. Se mantiene el estudio de los sistemas de numeración romano y maya. En sexto grado se introducen los números enteros.
- El álgebra es una herramienta vinculada al estudio de la variación. El álgebra simbólica se inicia con la resolución de problemas por medio de la formulación y solución de ecuaciones. Se continúa con la variación de relaciones funcionales y finalmente, se estudia la generalización mediante el análisis de sucesiones numéricas y figurativas, y la simbolización algebraica de sus reglas.

- Hay mayor énfasis en la equivalencia de expresiones algebraicas. La manipulación algebraica está orientada a la resolución de problemas, a procesos de generalización y a la modelación de situaciones de variación.
- Se eliminó el estudio de la proporcionalidad múltiple y el interés compuesto. En primero de secundaria se explicitan los problemas de valor faltante.
- Por su amplio uso social, la ubicación espacial se trabaja a partir de tercer grado; en sexto se estudian los cuatro cuadrantes del plano cartesiano.
- “La construcción de cuerpos” es el eje para el estudio de las características de las figuras. En secundaria se inicia el desarrollo del razonamiento deductivo. Se omitió el estudio de las traslaciones y rotaciones, construcción de conos a partir de su desarrollo plano, homotecia, ángulos en el círculo y teorema de Tales.
- El tema “Medida”, ahora es “Magnitudes y medidas”, para enfatizar la importancia de la magnitud en sí misma. Antes de medir magnitudes se estiman, comparan y ordenan.
- Se retrasó el estudio de los ángulos; las fórmulas con literales para calcular área y las conversiones de medidas pasan a secundaria.
- Se omitieron múltiplos y submúltiplos del metro cuadrado, el análisis de las secciones de corte a un cilindro o cono por un plano y el volumen del cono.
- El eje “Manejo de la información”, se reorganizó y ahora es “Análisis de datos”, que incluye sólo “Estadística” y “Probabilidad”. El estudio de la probabilidad ahora se inicia en primaria.

## CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO

En este capítulo se definen los conceptos y se abordan los autores que hablan sobre el tema de las creencias de manera general, las creencias de los maestros de matemáticas, las creencias de los maestros acerca de la enseñanza, el aprendizaje, la evaluación en matemáticas y las creencias sobre el curriculum

### 3.1 El pensamiento del profesor.

A partir de los años sesenta, investigadores como Ernest, 1989; Gage, 1978; Jackson, 1968; Shulman, 1987; entre otros, se interesaron por la actuación del profesor, con el fin de descubrir qué factores influirían en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, y una vez identificados poder mejorarlos. En sus estudios surgieron distintas variables, pero hubo una que siempre consideró, la actuación de los profesores, surgiendo un nuevo campo de investigación al cual me referiré a continuación.

Jackson (1968) fue el primero en establecer las bases conceptuales sobre las decisiones de los docentes dentro del salón de clases, quienes reaccionan a impulsos y sentimientos, producto de la interacción. Lo definió “el paradigma del pensamiento del profesor”, en él, identificó y definió los términos enseñanza preactiva<sup>2</sup>, postactiva<sup>3</sup> e interactiva<sup>4</sup> en las cuales se reflejan las creencias y teorías de los docentes.

---

<sup>2</sup> Uno de los supuestos fundamentales en relación al profesor definido en ese año (1968) tenía que ver con el carácter intencional, determinado por la acción del profesor en dos tipos de enseñanza: la preactiva y la interactiva. La enseñanza preactiva es el trabajo realizado por el docente en otros momentos, sin estar frente a los alumnos, antes o después de entrar al aula (Jackson, 1968 citado en Donoso, 2015).

<sup>3</sup> En un comienzo se denominó enseñanza preactiva y postactiva a los procesos desarrollados por el docente fuera del aula, identificando dos momentos específicos, el antes y el después de la actividad desarrollada en el aula, llegando al consenso de determinar que la enseñanza postactiva está inmersa en la preactiva.

<sup>4</sup> La enseñanza interactiva corresponde a lo que el profesor hace dentro del aula, en relación directa con sus alumnos.

Posteriormente, se interesaron en identificar qué conductas docentes provocaban mayor y mejor rendimiento de los alumnos. Por ejemplo Beagle (1970) pretendió conocer las conductas de los docentes e identificar aquellas que explicarían el rendimiento de sus alumnos, considerando al profesor como un ser estático y mecanicista (Donoso, 2015).

Años después, al pensamiento del profesor se le otorgó validez e importancia, considerando al docente como un agente relevante y con condición necesaria para explicar el desarrollo de la docencia y la comprensión de las prácticas dentro del aula; “Para estos teóricos (Ernest, 1989; Shulman, 1987; Thompson, 1992) el profesor es un sujeto reflexivo que posee creencias y ha de tomar decisiones en relación con todo lo que rodea al proceso educativo” (Donoso, 2015, p.45).

Marcelo (1987) precursor sobre el estudio del paradigma del pensamiento del profesor, se centra en describir la vida mental de los profesores, y así comprender y explicar las actividades de su vida profesional, conociendo las razones de sus formas, funciones y acciones en el aula.

Desde este paradigma, los procesos de pensamiento de los profesores no se producen en el vacío, sino que hacen referencia a un contexto psicológico (teorías implícitas, valores, creencias) y a un contexto ecológico (recursos, circunstancias externas, limitaciones administrativas, etc.). Por lo que esto ha llevado, que los estudios de los procesos de pensamiento de los profesores sigan principalmente dos enfoques: el modelo de toma de decisiones y el modelo de procesamiento de la información.

En lo que respecta el modelo de toma de decisiones, Marcelo (1987) describe que se concibe al profesor como alguien que está constantemente valorando situaciones, procesando información sobre estas situaciones, tomando decisiones sobre su quehacer, guiando las acciones sobre la base de estas decisiones, y observando los efectos de las acciones en los alumnos. Desde esta perspectiva, lo que le interesa saber es: dada una situación específica, cómo decide el profesor y lo que debe

hacer. En cambio, el modelo de procesamiento de la información concibe al profesor como una persona que se enfrenta con un ambiente de tareas muy complejo, que atiende a un número reducido de aspectos del ambiente e ignora otros. Desde este punto de vista se pretende conocer cómo el profesor define la situación de enseñanza y cómo esta definición afecta su conducta.

Este paradigma enfatiza, pues, dos características del proceso de enseñanza-aprendizaje, por un lado la importancia en él mismo de las representaciones del profesor (componente teórica) y la repercusión de la actuación del alumno (componente práctica), y por otro la relación de interdependencia entre ambos aspectos (Marcelo, 1987).

A pesar de la diversidad de los estudios que abordan sobre este tema, “los diferentes trabajos de investigación coinciden en resaltar la íntima relación entre los términos conocimientos, creencias y concepciones” (Moreno y Azcárate, 2003, p.267). Por lo que, para este trabajo de investigación únicamente se considerará el término creencias que será definido a continuación.

### **3.2 Definición de creencias**

El término creencias es difícil de definir, puesto que tiene múltiples interpretaciones desde diversas áreas del conocimiento, por ejemplo la sociología, antropología, psicología, filosofía, entre otras.

Algunos autores, desde el área de la educación matemática (Thompson, 1992; Pajares, 1992; Flores, 1995; Llinares, 1987; Ernest, 1989; Rico, 1997; Coonye, 1985), han realizado aportaciones importantes acerca de las creencias. Sin embargo, las concepciones aparecen como otra estructura importante para describir el pensamiento humano y para algunos de estos autores los términos creencias y concepciones pueden definirse como dos estructuras mentales diferentes o pueden representar una misma estructura mental. Esta diferencia no se abordará en esta investigación.

Empezando por el trabajo de Thompson (1992), Dodera, Burroni, Lázaro, & Piacentini (*nd*) menciona que: “Thompson (1992) afirma que las creencias se caracterizan por poder ser sostenidas con varios grados de convicción y por no ser consensuales y destaca, siguiendo a Green (1971), que las creencias se presentan en grupos formando sistemas de creencias según la forma en que se cree y no por su contenido” (p.6).

Flores Martínez, P. (1995) acepta que “el término creencia se atribuye a una actitud y a un contenido. La actitud se encierra tanto en el grado de probabilidad de certeza como en la predisposición a la acción, lo que le confiere un carácter emotivo, no explícito. El contenido encierra un conocimiento que no necesita formularse en términos de modelos compartidos, y que se caracteriza por no haber sido contrastado” (p.23).

Ponte (1992) dice que las creencias tienen una naturaleza proposicional y que las concepciones son constructos cognitivos que pueden verse como el marco subyacente que organiza los conceptos en el individuo. Es decir, la diferencia fundamental radica en que las creencias ponen de manifiesto aspectos que se consideran verdades en algún ámbito. Goldin (2002) afirma que las creencias además del componente cognitivo, pueden tener un componente de tipo afectivo. Además, señala la necesidad de distinguir las estructuras de creencias individuales de los sistemas de creencias social o culturalmente compartidas.

Pajares (1992), tras presentar definiciones o caracterizaciones que algunos autores hacen sobre las creencias, destaca tres componentes: un componente cognitivo, que representa conocimiento; un componente afectivo, capaz de provocar emoción; y un componente conductual, activado cuando lo requiere la acción.

Además menciona, que las estructuras de creencias se pueden interpretar como un conjunto de creencias en el individuo que se refuerzan y apoyan mutuamente, que son primordialmente de tipo cognitivo pero que, a menudo, incorporan lo afectivo.

Los sistemas de creencias constituyen una guía que ayuda a las personas a definir y entender el mundo, incluso a ellas mismas. Una creencia nunca se sostiene con independencia de otras del sistema de creencias. Donoso (2015) parafrasea a Cadoche y Pastorelli (2005) para definir que un sistema de creencias no consiste en una suma o yuxtaposición de estas, sino de una red organizada. En este sentido, los sistemas de creencias incluyen sentimientos afectivos y evaluaciones, vívidas memorias de experiencias personales.

García, Azcárate y Moreno (2006), señalan que las creencias son ideas poco elaboradas, generales o específicas, que forman parte del conocimiento que posee la persona (docente o estudiante) e influyen de manera directa en su desempeño. Las creencias inciden, de manera decisiva, en todo lo que supone el proceso de enseñanza aprendizaje. Por lo que debe considerarse que las personas no siempre están conscientes de sus creencias; además, éstas pueden cambiar con el tiempo, debido a diversas causas.

En este trabajo de investigación asumo que las creencias forman parte de la estructura cognitiva del docente, es decir, establecen el conocimiento subjetivo y están compuestas por elementos afectivos, evaluativos, conductuales y sociales, que constituye valores, ideas, creencias, conocimientos y visiones que posee un individuo, sobre el campo de conocimiento que enseña, los objetivos sociales educativos, la epistemología del conocimiento (enseñanza y el aprendizaje) y la metodología del proceso enseñanza-aprendizaje.

### **3.3 Creencias de maestros de matemáticas.**

La educación matemática esta mediatizada por personas, fundamentalmente por profesores, que introducen a los alumnos en la cultura matemática. El conocimiento de una materia es importante en la labor de un profesor, pero su desempeño dentro del aula determina las diferencias que hay entre cada uno de ellos. Las creencias y



concepciones de los profesores sobre su trabajo y su profesión juegan un rol importante en la definición de las tareas de enseñanza y en la organización del conocimiento y la información pertinente en las tareas. El profesorado planifica, desarrolla y evalúa su intervención educativa, toma decisiones acerca de las actividades a proponer, la metodología a utilizar o la manera de valorar el trabajo de los alumnos. En su práctica docente presenta la matemática subrayando unas determinadas estructuras (números, algoritmos, razones, formas, funciones, datos), atributos (linealidad, periodicidad, simetría, continuidad) acciones o procesos (representar, demostrar, aplicar), abstracciones (símbolos, infinito), actitudes y valores, comportamientos o patrones inventados por la mente humana observados en la naturaleza o derivados de otros patrones que se pueden explorar con las matemáticas y describir con su lenguaje, ofreciendo una determinada visión de esta ciencia. Un importante cuerpo de investigación sugiere que tanto el desarrollo profesional de los maestros y sus prácticas en el aula se ven influidas por sus creencias educativas (Ribeiro y Carrillo, 2011; Zheng, 2009 en Donoso, 2015).

Una de las mayores confusiones acerca de las creencias proviene de su relación con el saber. En la literatura, al conocimiento se le asigna un papel diferente en lo que respecta a las creencias. En muchos estudios empíricos sobre las creencias de los maestros, la distinción entre el conocimiento y las creencias resulta ser difícil de entrelazar, lo que hace que sea imposible distinguir si los profesores se refieren a su conocimiento o creencias cuando planean y toman decisiones y actúan en el aula (Verloop, Van Driel y Meijer, 2001).

Según De Faria Campos (2008), describe 4 categorías de conocimiento y comportamiento que aparecen involucrados en la actividad matemática de resolución de problemas y uno de ellos, es el sistema de creencias, señala que "Schoenfeld (1992) considera que los sistemas de creencias son una particular visión del mundo de la matemática, la perspectiva con la cual cada persona se aproxima a ella y pueden determinar la manera en que se enfrenta un problema, los procedimientos

que serán usados o evitados, el tiempo y la intensidad del trabajo que se realizará” (p.13).

McLeod (1992) en su investigación sobre la influencia de los afectos (creencias, actitudes y emociones) en educación matemática, determina cuatro componentes de las creencias:

- Sobre las matemáticas.

Investigaciones empíricas reportan que muchos estudiantes creen que las matemáticas son útiles pero que demandan mucha memorización y aplicaciones de reglas o fórmulas.

- Sobre uno mismo.

Gómez-Chacón (2000) afirma que el autoconcepto tiene una fuerte influencia en la visión de la matemática que uno tiene y en la reacción hacia ella. El autoconcepto en relación a las matemáticas está formado por conocimientos subjetivos (creencias, cogniciones), las emociones y las intenciones de acción acerca de uno mismo relativas a la matemática.

- Sobre la enseñanza de la matemática.

Los estudiantes llegan al aula con ciertas expectativas sobre cómo el profesor debe enseñarles las matemáticas. Cuando la situación de aprendizaje no corresponde a estas creencias se producen insatisfacciones y desmotivaciones en los estudiantes. Igualmente, el docente tiene sus propias creencias respecto a cómo se enseña la matemática y acerca de su rol como profesor. La creencia más común es la del profesor como transmisor del conocimiento matemático y especialista en contenidos.

- Sobre el contexto social.

Creencias acerca del contexto en el cual la educación matemática acontece.

Para Ernest (1989) las creencias tienen un impacto bastante significativo en la enseñanza de las matemáticas y argumenta que los conocimientos matemáticos son importantes pero que las diferencias más significativas que se producen en las actuaciones del profesor están marcadas por las creencias acerca de las matemáticas y su aprendizaje. Además, señala tres componentes de las creencias del profesor de matemáticas:

1. Perspectiva o concepción de la naturaleza de la matemática.
2. Modelo sobre la naturaleza de la enseñanza de la matemática.
3. Modelo del proceso de aprendizaje en matemática.

Las investigaciones actuales relacionadas con las creencias y las matemáticas se orientan hacia la comprensión del sistema de creencias de los estudiantes y de los docentes, el origen de las creencias, la comprensión de cómo influyen las creencias en el proceso de enseñanza y de aprendizaje, y el grado de permeabilidad de las creencias nocivas al proceso de cambios (De Faria Campos, 2008).

### **3.4 Creencias de maestros acerca de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.**

Al estudiar los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas escolares, el profesor de matemáticas puede condicionar el aprendizaje escolar. Las características y la forma de desarrollar su instrucción, así como de sus intervenciones instruccionales durante el proceso de enseñanza, ayudan a delimitar los cauces por donde presumiblemente se producirá dicho aprendizaje. Desde esta perspectiva, el profesor es considerado como una de las variables que va a caracterizar la forma que adopte la comunicación entre el “saber académico”, reconocido como válido por la sociedad en la escuela, y la forma en que este saber es enseñado por el profesor y aprendido por los niños (Llinares y Sánchez, 1990).

La práctica del maestro en su vida en el aula está compuesta por acciones o experiencias de su vida personal, crean concepciones o creencias acerca de su

trabajo y de su acción como docente (Rosales, 2008). Algunas investigaciones se han centrado en este aspecto para comprender y entender mejor el comportamiento del docente dentro del aula.

Llinares y Sánchez mencionan que “estudiar el fenómeno de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, no se puede limitar única y exclusivamente a caracterizar el flujo de información en relación a las nociones matemáticas que se están trabajando, sino que se debe tener en cuenta “lo que” permite que se desarrolle la lección de la forma en que lo hace, es decir, las características de las relaciones sociales en el aula (la estructura de la lección)” (1990, p.82).

Para Gómez-Chacón (2003) las creencias están basadas en la experiencia. Afirma que a partir de la perspectiva matemática que expresa el alumno, de las creencias que transmite, se puede obtener una buena estimación de las experiencias que ha tenido de aprendizaje y del tipo de enseñanza recibida. Las emociones, actitudes y creencias actúan como fuerzas impulsoras o de resistencia de la actividad matemática y por lo tanto, si se desea mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la matemática es conveniente tener en cuenta los factores afectivos de los y las estudiantes y de los docentes.

Según Pehkonen y Törner (1996) “las creencias pueden tener un poderoso impacto en la forma en que los alumnos aprenden y utilizan las matemáticas y, por lo tanto, pueden ser un obstáculo al aprendizaje de las matemáticas. Los alumnos que tienen unas creencias rígidas y negativas de las matemáticas y su aprendizaje, fácilmente se convertirán en aprendices pasivos, que cuando aprenden, enfatizan la memoria sobre la comprensión” (citado en De Faria Campos, 2008, p.12).

Agrega que la influencia de las creencias sobre las prácticas actúan como:

- Un sistema regulador. Las creencias matemáticas del sujeto forman un sistema regulador de su estructura de conocimiento. Dentro de este marco actúa y a su vez, este marco influye fuertemente en su rendimiento.

- Un indicador. Las creencias juegan un papel de indicador de aspectos que no son directamente observables pero que nos permiten hacer inferencias sobre las experiencias escolares previas del estudiante o bien del profesor.
- Una fuerza inerte. Las creencias son resistentes a los cambios. Ante un conocimiento que se opone a una creencia fuertemente arraigada puede producir un rechazo al conocimiento y al mantenimiento de sistemas de creencias dualistas.
- Una consecuencia de los aspectos anteriores que denominan “carácter pronóstico”. “Las creencias influyen en la forma en que se aprende, se enseña y se aplica la matemática; a su vez, la forma de aprender y utilizar la matemática configura las creencias” (Vila y Callejo; 2004, p.55).

Respecto a lo anterior Moreno y Azcárate (2003), retoma a McLeod (1992) para clasificar cuatro categorías sobre las creencias de las matemáticas y su aprendizaje:

- Creencias sobre la naturaleza de las matemáticas.
- Creencias sobre uno mismo como aprendiz de matemáticas.
- Creencias sobre la enseñanza de las matemáticas.
- Creencias sobre el contexto social que rodea el aprendizaje de las matemáticas.

En el primer y tercer punto, el profesor posee sus propias creencias acerca de la matemática y la enseñanza de esta disciplina, las cuales podrían variar dependiendo de la formación inicial del docente, se cree que pueden predominar las creencias originadas en sus experiencias vividas durante su formación.

Ernest (1989) señala tres tipologías en relación a las creencias respecto a la naturaleza de las matemáticas.

- Instrumentalista: visión de la matemática como una caja de herramientas.

El fin que persigue la creación del conocimiento matemático es el desarrollo de otras ciencias y técnicas. La matemática es vista como un conjunto de hechos, reglas y

habilidades que pueden ser utilizados en la ejecución de algún fin externo (visión utilitarista). El docente con este tipo de visión enfatiza las reglas y los procedimientos al enseñar. De aquí se desprende un enfoque didáctico centrado en las habilidades y destrezas algorítmicas y computacionales.

- Platonista: visión de la matemática como cuerpo estático y unificado de conocimiento.

La matemática no es una creación sino un descubrimiento (visión platónica). El platonista enseña enfatizando el significado matemático de los conceptos y la lógica de los procedimientos matemáticos. Las matemáticas son descubiertas no creadas. Este punto de vista da lugar a un enfoque didáctico donde el alumno “recibe” el conocimiento.

- Resolución de problemas: visión dinámica de la matemática, como un campo de creación humana en continua expansión.

Las matemáticas son un campo de la creación e invención humana en continua expansión. Es un producto cultural no acabado y sus resultados permanecen abiertos a la revisión. El énfasis se encuentra en las actividades que conduzcan a interesar a los y las estudiantes en procesos generativos de la matemática. El profesor es un facilitador o mediador en la construcción del conocimiento matemático.

El autor señala que estas tres filosofías de las matemáticas que forman la base del sistema de creencias del docente, se pueden jerarquizar de la siguiente manera: la visión instrumentalista está en el nivel más bajo, que implica el conocimiento de hechos matemáticos, principios y métodos como entidades separadas. En el siguiente nivel, la visión platónica de las matemáticas, que implica una comprensión global de las matemáticas como una estructura consistente, conectada y objetiva. En el más alto nivel, la visión de la resolución de problemas, ve a las matemáticas como

una estructura organizada de forma dinámica situada en un contexto social y cultural (Ernest, 1989).

Los tres modelos, según Ernest (1989), se pueden identificar a través del papel del profesor y los resultados de la enseñanza son:

- ❖ El docente como instructor con habilidades y procesos específicos que le son útiles al realizar su función
- ❖ El docente como explicador que requiere una comprensión conceptual y una estructuración de los conocimientos.
- ❖ El docente como facilitador con funciones de guía y orientador en los procesos de resolución de problemas.

El modelo de enseñanza se complementa con el uso que le da el profesor a los materiales de enseñanza o materiales curriculares de las matemáticas (Ernest, 1989)

El uso de los materiales curriculares en matemáticas tiene una importancia fundamental al aplicar un modelo de enseñanza. Ernest (1989) identifica tres patrones de uso:

- El desarrollo estricto de los textos curriculares
- La modificación del planteamiento de los libros de texto, enriquecido con problemas y actividades adicionales.
- El docente o la escuela en construcción del currículo de matemáticas

Revisando los anteriores apartados podemos resumir que la enseñanza de las matemáticas tiene que ver con lo que significan las matemáticas para el maestro, con sus formas o modelos de enseñanza y el uso que el docente da a los materiales de enseñanza lo cual está fuertemente influenciado por sus creencias, conocimientos y su experiencia previa o práctica profesional (Sánchez, 2014).

Gómez y Valero (1996) utilizan las aportaciones de Ernest, (1989) y diseñan su propia tipología sobre las creencias del profesor, considerando la naturaleza de las

matemáticas, objetivos de la educación, la enseñanza, el aprendizaje y la utilización de recursos, tal y como se muestra a continuación:

**Cuadro 1**  
**Tipología de creencias del profesor y naturaleza de las matemáticas**

<b>Tipo de profesor</b>	<b>Entrenador</b>	<b>Tecnólogo</b>	<b>Humanista</b>	<b>Progresista</b>	<b>Crítico</b>
Creencias sobre la naturaleza de las matemáticas	Conjunto de verdades y reglas asociadas con autoridad	Cuerpo incuestionable de conocimiento útil	Cuerpo estructurado de conocimiento puro	Cuerpo estructurado de conocimientos personalizados	Conjunto de conocimientos construidos socialmente, susceptibles de cambio
Creencias sobre los objetivos de la educación matemática	Mecanización de destrezas básicas	Utilidad del conocimiento. Aplicación a la tecnología e industria.	Transmisión de valores racionales culturales. Formación mental.	Desarrollo individual y autorrealización a través de las matemáticas	Desarrollo del potencial individual con miras al cambio social

Fuente: Gómez y Valero (1996)

**Cuadro 2**  
**Tipología de creencias del profesor y modelos de enseñanza y de aprendizaje**

<b>Tipo de profesor</b>	<b>Entrenador</b>	<b>Tecnólogo</b>	<b>Humanista</b>	<b>Progresista</b>	<b>Crítico</b>
Modelo de enseñanza	Transmisión de habilidades, repetición de ejercicios	Instrucción en manejo de habilidades. Resolución de problemas aplicados	Explicaciones, motivación y transmisión de estructuras	Fomento del aprendizaje personal	Discusión, investigación, cuestionamiento
Modelo de aprendizaje	Autoridad, memorización, repetición y mecanización	Práctica y aplicación de destrezas	Comprensión de estructuras y aplicación	Investigación autonomía, creatividad, juegos, exploración	Internalización de construcciones sociales de las matemáticas. Resolución de problemas de la vida diaria
Creencias sobre la utilización de recursos	Sólo papel y lápiz. Anti calculadoras	Materiales permiten la experimentación. Permitidos computador, calculadoras, y otras tecnologías	Materiales tradicionales mínimos necesarios	Cualquier instrumento que facilite la formación de conceptos y representaciones	Materiales variados. Cada estudiante los utiliza de acuerdo con sus necesidades

Fuente: Gómez y Valero (1996)



Las investigaciones actuales relacionadas con las creencias y las matemáticas, por un lado, se orientan hacia la comprensión del sistema de creencias de los estudiantes y de los docentes, el origen de las creencias, la comprensión de cómo influyen las creencias en el proceso de enseñanza y de aprendizaje, y el grado de permeabilidad de las creencias nocivas al proceso de cambios. Por el otro son muy pocos los trabajos de investigación enfocados al aspecto curricular y, en especial, al currículum de matemáticas.

Con una gran trayectoria en temas sobre la educación matemática y con trabajos sobre las creencias de los profesores de matemáticas se decidió que el trabajo de Ernest (1989), era el más conveniente, debido a que la tipificación que hace sobre los maestros de matemáticas respecto a la enseñanza y aprendizaje me permitiría clasificar a los profesores con un cuestionario y dar respuesta a uno de mis objetivos.

### **3.5 Evaluación en matemáticas.**

La evaluación es un tema complejo, polisémico, impreciso, que es además controversial y contradictorio. Sin embargo, a pesar de todo eso, la evaluación no es un tema aislado, esporádico o infrecuente, sino más bien es un tema central en toda acción educativa y es una actividad que está muy presente en todo proceso formativo en la educación formal y sistemática. Es una actividad que está tan arraigada a los procesos de enseñanza y aprendizaje que es prácticamente imposible pensar en cualquier forma de educación sin evaluación.

A la evaluación se le han asociado significados como estimar, valorar, atribuir el valor de algo, apreciar, entre otros. En un sentido más cotidiano y práctico, se ha entendido la evaluación como medición y calificación, y evaluar como sinónimo de examinar. Además, casi todo acercamiento a la evaluación ha estado marcado por una dimensión técnica-instrumental que deja por fuera una serie de aspectos semejantes a la evaluación y por tanto, sesga su conceptualización en función de dicha instrumentalización o de cierto paradigma o teoría educativa. (Martínez, 2013).

A menudo dichas concepciones van desde los enfoques más tradicionales hasta los más constructivistas. Por ello, el autor propone que la evaluación del aprendizaje es:

La actividad humana desarrollada dentro de los contextos educativos formales, generalmente ejercida por el profesor sobre el estudiante, a través de la cual se da significado a la acción educativa, se asignan calificaciones y se hacen valoraciones con respecto al aprendizaje del estudiante y para lo cual se usan diversos procedimientos e instrumentos que a menudo están orientados por un currículo, la institución educativa y el pensamiento del profesor. (Martínez, 2013, p.51).

Para González (2000), la evaluación tiene como propósito valorar tanto los procesos como los resultados de dicho aprendizaje de tal manera que sirvan para regular, valorar y orientar la actividad de enseñanza-aprendizaje y así lograr su finalidad formativa.

Según indica Rosales (2008), la evaluación se puede concebir como una reflexión sobre todo el proceso educativo, que permite tomar decisiones sobre los resultados del mismo. Diversos autores como Santamaría (2004) establecen tres tipos de evaluación educativa: diagnóstica, formativa y sumativa, según el momento en que se aplique y el objetivo que persiga.

Martínez (2013) enuncia que el objeto de la evaluación lo constituye el aprendizaje. Es decir, aquellos comportamientos, actitudes, afectos, saberes, competencias adquiridas y desarrolladas por el estudiante y que han sido previamente seleccionadas en el currículo, plasmados en la planificación didáctica y desarrollados en la actividad educativa y el aprendizaje ha de entenderse como el propósito de formación que no está adscrito exclusivamente a la dimensión cognitiva, sino también a las afectivas, psicomotora y actitudinal.

Por esta razón, desde el modelo de transmisión-recepción que ha predominado en la educación secundaria, la evaluación del aprendizaje se ha considerado como una actividad relativamente independiente, una evaluación que no entraba en juego hasta una vez acabado el proceso de enseñanza-aprendizaje cuando se procedía a valorar el producto resultante (Santos Guerra, 1996). Pero desde una perspectiva constructivista, la consideración de la evaluación como parte integrante y

fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje no puede seguir persiguiendo exclusivamente la calificación final de un proceso desconocido, sino que ha de permitir explicar, comprender e intervenir en el proceso para optimizarlo y favorecer así la calidad del aprendizaje resultante. De esta manera, la actividad evaluadora ha de estar presente durante todo el proceso, formando parte y complementándose con las actividades de enseñanza-aprendizaje.

El sentido no sólo está orientado a identificar necesidades y detectar dificultades, sino más bien a recuperar y reorientar el pleno sentido formativo del proceso educativo (Prieto y Contreras, 2008).

En general, se entiende que no sólo consiste en proporcionar información respecto a los aprendizajes de los estudiantes, sino también en proporcionar indicios sobre la eficacia de la enseñanza (Jackson, 2002).

### **3.6 Creencias sobre la evaluación en matemáticas.**

La evaluación está adscrita al pensamiento y práctica del profesor, y en éste, la concepción de evaluación ha tenido significados y sentidos muy diferentes en distintos tiempos y ámbitos geográficos. Como parte de su desarrollo socio-histórico, la concepción de evaluación y su práctica han evolucionado en razón de los cambios de paradigmas, las teorías psicológicas y del aprendizaje, el concepto de educación, y en la misma medida que han evolucionado las instituciones educativas. (Pérez y Carretero, 2009).

Como actividad adscrita al profesor, la evaluación queda condicionada en un primer momento por su forma particular de ver y entender la educación, el conocimiento, la enseñanza, el aprendizaje y la escuela. “La práctica evaluativa pasa por el filtro de la visión, prejuicios, limitaciones y carencias propias del profesor así como a sus talentos, habilidades y conocimientos adquiridos tanto a través de la práctica y la experiencia como por su formación docente.” (Martínez, 2013, p.46). Es decir, las actuaciones del profesor en los procesos de enseñanza y evaluación tienen como

base, casi siempre implícitas, sus creencias y concepciones y el conocimiento profesional, de carácter teórico-científico, adquirido en su formación docente.

Por esta razón, L. Rico (1995) manifiesta que “el estudio del pensamiento del profesor de matemáticas sobre evaluación es un tema de interés, tanto por las necesidades curriculares actuales como por sus conexiones con las corrientes de investigación en educación matemática” (en Filloy, 2003, p.193).

Enfocar la evaluación adoptando criterios de calidad, implica algunas dificultades para los profesores que los asumen y los quieren aplicar. Estas dificultades se derivan principalmente de la falta de referentes prácticos, de la disminución de datos cuantificables, objetivables y “fiables” implícito de las creencias y de los criterios de evaluación de los profesores repercutiendo de alguna manera a que el cambio educativo sea un proceso lento y difícil.

Por otra parte, la adopción de unos criterios de evaluación determinados parece mantener una estrecha relación con las concepciones epistemológicas que sostienen los profesores sobre la enseñanza y el aprendizaje (Biggs, 1995, 1996 en Pérez y Carretero, 2009). Aunque no es mi objetivo analizar detalladamente estas concepciones, resulta interesante destacar la influencia que tienen en las decisiones que toman los profesores sobre la evaluación y, consecuentemente, en el conocimiento que construye el alumno.

Parece evidente que si un profesor cree que el aprendizaje es una actividad memorística opte por unos criterios de evaluación centrados básicamente en la cantidad de conocimiento y en la fidelidad de la información reproducida, así como que formule demandas que impliquen procesos cognitivos como la memorización, el reconocimiento o el recuerdo. La información así obtenida se limita a los aspectos del aprendizaje más fácilmente cuantificables, pero difícilmente permitirá conocer si el alumno es capaz de pensar de manera crítica sobre el contenido. (Pérez y Carretero, 2009).

Es también a través de este proceso donde se formulan demandas “de calidad” a los alumnos, que hagan referencia no a la información memorizada, sino al establecimiento de relaciones entre conceptos, al uso de estrategias en la resolución de problemas y, en definitiva, que apelen a un pensamiento crítico (Jorba y Casellas, 1997; Sanmartí, Jorba e Ibáñez, 1999; Coll, Barberà y Onrubia, 2000).

Además, debe estar presente que la evaluación tiene incidencias y consecuencias directas en los estudiantes, ya que ésta cumple con una función certificadora que da cuenta del rendimiento académico del estudiante y es el referente que sirve de base para aprobar y reprobar. Tiene implicaciones que trascienden a una dimensión social ya que a través de la evaluación, los profesores y las instituciones dan cuenta a la sociedad de la calidad formativa con que estos se integran a la sociedad. El punto de partida de todo este entramado de prácticas, incidencias y consecuencias lo constituyen las creencias y las concepciones sobre evaluación. (Martínez, 2013).

Finalmente los profesores tienen un sistema de creencias a los cuales recurren para entender el mundo, actuar en él y resolver los problemas que este le plantea. Estos sistemas de creencias actúan no solo en la vida cotidiana, sino también son aplicados en el ámbito profesional y sirven para actuar sobre las situaciones de enseñanza, aprendizaje y evaluación (Rico, 1995). Los profesores a menudo recurren a sus creencias sobre todo cuando el conocimiento de algo es incierto, y toman preponderancia ante la falta de conocimientos específicos ya sea porque el profesor carece de formación o tiene una formación deficiente, en este caso, en el área de la evaluación. (Martínez, 2013).

Con un enfoque de mejora hacia la práctica en cuanto a medición y evaluación educativa, una de las acciones necesarias ha de consistir en determinar las creencias de los docentes al respecto, pues como indican Clark y Peterson, citados por Rico y Gil (2003), esto permitirá que sean más reflexivos y aprovechen la evaluación como mecanismo de construcción social de la competencia matemática.

A partir de lo revisado se eligió el cuestionario de “Creencias sobre la evaluación en matemáticas” de Rico, L. y Gil, F. (1995) que contiene un total de 10 oraciones que dan inicio a pequeños grupos de ítems (41 ítems en total), para que se les asignen un puntaje del 1 al 5 en la escala de Likert al valorar de las creencias de los profesores con relación a la evaluación en la materia de matemáticas.

Sin embargo, para tener acceso al material completo de este trabajo de investigación, se tuvo que solicitar los anexos de esta investigación a la biblioteca de Madrid.

Los temas que contiene el cuestionario son:

- Objeto de evaluación
- Objetivo de evaluación
- Evaluadores
- Instrumentos de evaluación
- Resultados de evaluación
- Aspectos de evaluación en matemáticas
- Dificultades de la evaluación
- Libro de texto de matemáticas
- Evaluación en el profesor de matemáticas
- Evaluación sobre los centros educativos

### **3.7 El currículum**

Según Gimeno Sacristán (1995), el currículum es una opción cultural con contenido del sistema educativo, para un nivel escolar o para un centro educativo en concreto.

Gimeno, define el currículum como “el currículum, en su contenido y en las formas a través de las que se nos presenta y se les presenta a los profesores y a los alumnos, es una opción históricamente configurada, que se ha sedimentado dentro de un

determinado entramado cultural, político, social y escolar; está cargado, por lo tanto, de valores y supuestos que es preciso descifrar” (1995, p.18).

A través de esta definición el autor pretende analizar en toda su complejidad la cualidad del aprendizaje pedagógico escolar en tanto éste se nutre de los contenidos que componen los *curricula*, de los formatos que adopta el currículum y de las condiciones en las que se desenvuelve.

Este concepto de currículum sugiere la existencia de tres grandes grupos de problemas o elementos en interacción recíproca, que son los que concretan la realidad curricular, es decir, la cultura de la institución educativa:

El primero es el aprendizaje de los alumnos en las instituciones educativas. Se organiza en función de un determinado proyecto cultural; el *currículum* es ante todo, una selección de contenidos culturales peculiarmente organizados, que están codificados de forma singular. Los contenidos y su organización, son parte integrante del proyecto.

En el segundo se menciona que el currículo como proyecto cultural, se realiza dentro de unas determinadas condiciones políticas, administrativas e institucionales, porque la institución educativa es un marco institucional organizado, que proporciona una serie de reglas que ordenan la experiencia que tanto alumnos como profesores tienen en ese proyecto. El currículum en la práctica no tiene valor, sino en función de las condiciones reales en las que se desarrolla, en tanto se plasma en prácticas concretas de muy diverso tipo (Sarmiento, *nd*, en Gimeno, 1998).

En el tercero tanto el proyecto cultural como las condiciones institucionales están a su vez, culturalmente condicionados por una realidad más amplia, una estructura de supuestos, ideas y valores que apoyan, justifican y explican la selección cultural. El currículum se selecciona dentro de un marco social, se realiza dentro de un marco escolar y adopta una determinada estructura, condicionada por esquemas que son la expresión de una cultura psicopedagógica.

Detrás de todo currículum existe una determinada concepción curricular que consiste en una orientación teórica que es la síntesis de una serie de posiciones filosóficas, epistemológicas, científicas, pedagógicas y de valores sociales. (Sarmiento, *nd*, en Gimeno, 1998).

Además Gimeno Sacristán considera que “los aspectos fundamentales que se debe cuidar la formación del profesor pueden sistematizarse en los grandes apartados siguientes:

1. Conocimientos científicos correspondientes a las áreas del currículo de la EGB.
2. Conocimientos y destrezas de orden psicopedagógico.
3. La práctica educativa” (1995, p.13).

Desde el punto de vista práctico, la visión de la matemática que presenta el currículo normativo puede estar o no en consonancia con la del profesorado y con la del alumnado e influir en mayor o menor grado en el currículo impartido, esto es, en el modo en que se acercan a esta ciencia, en la selección de actividades y recursos, en la forma de aprender, en la intervención del profesorado, en la manera de organizar la clase, de afrontar la actividad matemática, de resolver problemas, etc. del profesorado y del alumnado que se desarrollan en la clase, unas veces responden a intencionalidades explícitas, queridas o buscadas, y otras veces no, es lo que se llama currículo oculto. “Pero entre el currículo diseñado y desarrollado por el profesorado y lo que realmente asimilan los alumnos, suele haber divergencias y desajustes. Estos desajustes se explican porque el alumnado reconstruye su propia visión de la matemática, sus propios conocimientos, a partir de sus experiencias, de lo que ya sabe y de sus creencias” (Vila y Callejo, 2004, p.46).

Lo que realmente ha asimilado el alumnado del proceso de enseñanza/aprendizaje es lo que llamamos currículo logrado.



### 3.8 Creencias de maestros sobre el curriculum

En los apartados anteriores se mencionó los cambios paulatinos que se han dado sobre las creencias de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, con la finalidad de interpretar los diversos aspectos del trabajo de los profesores. Por lo que en este apartado me enfocaré a describir la manera de cómo las creencias impactan en la práctica educativa con respecto al curriculum.

El estudio de las creencias ha formado parte de la comprensión de cómo los profesores caracterizan su trabajo, en el cual a su vez es importante para el entendimiento de las prácticas y decisiones en la sala de clases. Un rasgo importante de las creencias es su relación con la práctica docente.

Pero “por qué prestar atención a las creencias” (Vila y Callejo, 2004, p.46) primero, porque las creencias están presentes en los tres niveles del currículo: el pretendido o normativo, el impartido y el logrado. Segundo, las creencias del profesorado regulan sus decisiones y la planificación, desarrollo y evaluación de los procesos de enseñanza/aprendizaje.

En el siguiente cuadro se muestran los tipos de creencias que se dan en cada uno de los anteriores y quiénes las tienen.

Niveles del currículo y tipos de creencias		
Niveles de currículo	Tipos de creencias	Quiénes las mantienen
Currículo pretendido	Posiciones epistemológicas y teóricas explícitas acerca de lo que es la matemática, de su enseñanza y aprendizaje.	Diseñadores del currículo nacional o autonómico. Departamentos o seminarios de matemáticas. Profesorado (nivel de planificación)
Currículo impartido	Creencias explícitas del profesorado.	Profesorado (nivel de desarrollo del

	Creencias implícitas que forman parte del currículo oculto: cultura del aula (valores, formas de proceder, etc.), criterios para la selección de actividades, de materiales, para la evaluación, la intervención educativa, etc.	currículo)
Currículo logrado	Creencias explícitas e implícitas del alumnado, a veces no deseadas por el profesorado	Alumnado

Fuente: (Vila y Callejo, 2004, p.47)

Las creencias que aparecen en cada uno de estos niveles guardan alguna relación entre sí, como veremos más adelante, pero esta relación no es consistente ni jerárquica, es decir, se pueden sostener creencias contradictorias y de las del primer nivel no se deducen las del segundo, ni de éste las del tercero (Vila y Callejo, 2004).

Los estudios en esta línea de investigación son muy numerosos, una mayoría se basa en las creencias sobre la ciencia, su enseñanza y aprendizaje, trata de describir y analizar el pensamiento y la acción, y las relaciones entre el pensamiento y la acción. En este sentido, según Rodríguez (*nd*), Keys, (2007) y Fives y Buehl, (2008), identificaron que existen una diversidad en creencias detrás de cada práctica docente, que implican en las distintas formas de comprender ¿qué es la ciencia?, el aprendizaje, la enseñanza y la evaluación. De ahí, que hay autores que señalan la importancia que tiene entender la influencia de las creencias sobre la percepción de los profesores en su conocimiento y la capacidad de la enseñanza.

Mansour (2008) señala que las creencias del profesor y sus prácticas no pueden ser examinadas fuera de su contexto, y que además son consideradas en su conjunto claves para la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje y el éxito de las reformas educativas (En Van Driel, Bulte y Verloop, 2007).

Contreras (2004) en *¿Qué creencias curriculares tienen los profesores de ciencias de secundaria chilenos en relación al contenido? Un estudio exploratorio*, identificó en un primer acercamiento qué aspectos curriculares de los profesores permiten ubicarlos en un modelo tradicional o en un modelo alternativo, en el sentido, que buscaban reflexionar sobre aquellos elementos que favorecen u obstaculizan el conocimiento y el desarrollo profesional de los profesores de ciencias. Al final concluyeron que los profesores se muestran más constructivistas en pensamiento que en acción, debido a que parecen tener claro cuál es la naturaleza y origen del conocimiento científico, sin embargo, no lo logran diferenciar del conocimiento escolar, porque, una mayoría cree que entrega un conocimiento actualizado, objetivo y verdadero, es decir, considera que entregan conocimiento científico en el aula, lo cual se confirma con el hecho de que en la práctica esquematizan y reducen los contenidos a conceptos más simples.

En otras palabras, hay que indicar qué y cómo determinados aspectos del pensamiento de los profesores favorecen u obstaculizan su desarrollo y conocimiento profesional. En este sentido, Contreras (2008) cita a Bullough (2000) para señalar que “las creencias subyacen bajo los hábitos de acción e interacción [...]. En efecto, todo conocimiento tiene su origen en las creencias [...]” (p.4).

Más adelante declara que existe un conjunto de creencias curriculares con respecto a: qué enseñar (contenidos), cómo enseñar (metodología) y, qué y cómo evaluar (evaluación), las cuales se consideran fundamentales a la hora de mejorar e innovar en la formación de los profesores (Contreras, 2013).

Sobre los contenidos la investigación señala que los profesores creen importante el dominio conceptual, en particular el método científico, dando poca importancia a los contenidos procedimentales, actitudinales, ideas previas y/o aspectos de la vida cotidiana (García-Ruiz y Orozco, 2008; Peme-Aranega, Mellado, De Longhi, Moreno

y Ruiz, 2009). Esta visión se relaciona con la selección y organización del el contenido y, por lo tanto, con sus fuentes (García-Ruiz y Orozco, 2008).

Con respecto al contenido, Llinares y Sánchez (1990) señalan que el conocimiento que debe poseer un profesor es un contenido determinado para poderlo enseñar, lo cual requiere unas características especiales de tal forma que le permitan transformarlo en materia de enseñanza. Son dos las transformaciones del contenido que se realizan en el proceso de enseñanza-aprendizaje: del contenido como disciplina científica a contenido para enseñar (que algunas veces se le propone al profesor directamente a través de los libros de texto) y del contenido para enseñar a contenido aprendido.

En la metodología los profesores tienden a creer que lo importante es ligar las actividades a la explicación del profesor. De hecho, las actividades son consideradas como un vehículo para llegar a los contenidos y, por lo tanto, centradas en los conceptos y comprobación de la teoría enseñada en clases (Bartholomew, Osborne y Ratcliffe, 2004).

En este sentido, los profesores tienden a considerar que siempre es preferible seguir los criterios establecidos en los programas. Además, pese a la existencia de otros materiales y recursos, los más usados son la pizarra y el libro de texto, porque se consideran los más adecuados (Azcárate y Cuesta, 2005; González, Martínez Losada y García, 2006). Sobre evaluación, se señala una tendencia marcadamente tradicional en las creencias de los profesores, donde las pruebas y/o exámenes escritos son fundamentales (Fernández, Medina y Elortegui, 2002).

De esta forma, Garritz, (2014) menciona que las creencias y las actitudes hacia la ciencia se han convertido en una razón prioritaria para interpretar los diversos aspectos del trabajo de los profesores, incluyendo la planeación de las lecciones; la enseñanza y la evaluación; las interacciones con los pares, los padres y los estudiantes; su desarrollo profesional y las formas en las que implementan las reformas educativas.

Estos resultados son similares a los encontrados en diversas investigaciones (Martín del Pozo, 2001; Martínez Aznar et al., 2001, 2002; Gil y Rico, 2003; Moreno y Azcárate, 2003; Luna 2007; Mellado *et al.*, 2008). Esta tendencia se relaciona con diversos aspectos curriculares, pero sobre todo con la identidad del contenido escolar, la planificación, la utilización de diversos recursos y la finalidad de la evaluación (Porlán; *et al.*, 2002). Además, la relación entre las creencias de lo que se debe hacer y lo que se cree hacer indica qué principios orientan las decisiones de los profesores y qué aspectos curriculares son considerados importantes para la enseñanza (Pozo; *et al.*, 2006).

En esta línea, la investigación de Rodríguez (*nd*) señala que se encontró incoherencias en lo que señalan los profesores chilenos qué deben de hacer, entre lo que declaran que harán y sus prácticas, así como también los tipos de relaciones existentes. Por lo que en definitiva, la manera de pensar del docente está impregnada de toda una serie de variables que van conformando su modelo teórico y práctico de la enseñanza. Así, analizando en profundidad las dimensiones que configuran un modo de actuar y las repercusiones que éste tiene en el aprendizaje de los alumnos, tanto desde el punto de vista académico como social, se podría concretar los puntos de conexión entre la teoría y la práctica.

### **3.9 Creencias de maestros sobre el curriculum de matemáticas.**

El curriculum de matemáticas en la educación secundaria ha sufrido diversos cambios en los planes y programas de nuestro país, como por ejemplo en las décadas de los cuarenta, México experimentó una renovación en la forma de ver a la educación. Las reformas económicas impulsadas por Miguel Alemán propiciaron la observación de una matemática para el ejercicio de una profesión, de una matemática con espíritu formador, sin embargo, en los hechos los libros de texto se basaban en la idea de la repetición mecanizada de algoritmos, como ruta segura

para el logro de una comprensión de la temática. Con los años esta idea fue revolucionando, actualmente tanto los programas, material educativo y concepciones tienen un enfoque constructivista, donde el alumno participa para la construcción de su conocimiento.

Los profesores de matemáticas son la piedra angular en el éxito de cualquier programa para mejorar la calidad del aprendizaje de las matemáticas. Lo que ellos piensen, hagan o sientan en relación con la enseñanza debe ser objeto de consideración de quienes impulsen estos programas (Lebrija; Flores y Trejos, 2010). En este contexto, en sus intentos de describir las componentes del conocimiento del profesor distinguen tres grandes categorías:

- El conocimiento de la materia
- El conocimiento de contenido pedagógico, y
- El conocimiento del currículum.

En relación a la tercera categoría del conocimiento, el conocimiento del currículum, incorpora el conocimiento de los materiales curriculares alternativos para una determinada noción, el conocimiento del currículum de otras disciplinas escolares que se desarrollan en paralelo a las nociones de matemáticas que el profesor está trabajando en su aula, lo que le permitirá realizar aplicaciones, y el conocimiento del currículum matemático de los cursos anteriores y siguientes. Por lo tanto pensar en la materia a enseñar el profesor no debe tener sólo en cuenta su estructura (declarativa o de procedimiento) y los rasgos específicos del aprendizaje de las nociones concretas, sino que también debe de reconocer e identificar la forma en que estas nociones están organizadas y relacionadas dentro del currículum. Este componente del conocimiento del profesor, tiene una relativa importancia ya que, normalmente, los libros de texto de los niños suelen presentar el diseño curricular como un producto cerrado al profesor lo que facilita que éste se centre solo en las lecciones individuales perdiendo la perspectiva global y coordinada de todo el currículum, lo que implica que el contenido matemático se presente parcelado y no

conectado entre sí. El aprendizaje de conceptos y procedimientos de forma aislada no ayuda a que los niños consigan una comprensión de la estructura matemática (Llinares y Sánchez, 1990). “Debido a esta situación es por lo que la componente “conocimiento del currículum” como ha sido descrito anteriormente se constituye en una de las características diferenciadoras y específicas al hablar del conocimiento profesional del profesor” (Llinares y Sánchez, 1990, p.89).

La investigación ha mostrado que las creencias de los profesores acerca de cómo debe ser la enseñanza de las matemáticas o cómo la aprenden los alumnos o la naturaleza de este conocimiento, influyen en la adopción de los planteamientos hechos en las reformas educativas (Thompson, 1992). Es decir, las creencias no cambian por decreto; por ello, cualquier programa orientado a cambiar la manera como se enseñan las matemáticas en el aula debe partir de conocer, luego entender las creencias de los profesores y después propiciar un cambio.

Lebrija, Flores y Trejos (2010), señalan que las matemáticas se encuentran dentro de un currículo escolar que las define de determinada manera, también el maestro las define de cierta manera. De acuerdo con diferentes investigadores (Fennema y Franke, 1992; Cooney, Shealy y Arvold, 1998; Andrews y Hatch, 1999; Schoenfeld, 1998), ambas concepciones, la del currículo y la personal, forman parte de las creencias sobre cómo enseñar matemáticas y cómo las aprenden los alumnos. Por ello podemos percibir distintos tipos de creencias, como:

- Creencias acerca de las matemáticas. Se pueden representar como un continuo donde, en uno de sus extremos, se ubica la creencia de que las matemáticas son un conocimiento cierto y absoluto constituido por una colección de conceptos fijos e infalibles que deben ejercitarse y memorizarse para entender su empleo y, en el otro extremo, se ubica la creencia de que el individuo inventa o crea el conocimiento matemático de acuerdo con las necesidades de la ciencia o de la vida diaria, por lo que éste se modifica continuamente y está en constante revisión e innovación.

- Creencias acerca de cómo se aprende matemáticas. También pueden ubicarse en un continuo; en un extremo, la creencia de que el alumno juega un papel activo en la construcción de su conocimiento, por lo que debe propiciarse que los alumnos desarrollen sus fortalezas y analicen y discutan entre puntos de vista alternos sobre la solución de problemas o la realización de ejercicios y, en el otro extremo, la creencia de que el alumno es un receptor de conocimientos, por lo que deben emplearse prácticas como dictar notas o hacer ejercicios, previo el modelamiento de su solución por parte del profesor.
- Creencias acerca de la enseñanza. En este continuo, se cree que el papel del profesor es transmitir el conocimiento, se ve la enseñanza como el proceso central para adquirirlo y se cree que los alumnos deben ejercitar y memorizar conceptos y procedimientos. En el otro extremo, se cree que enseñar a los alumnos implica que aprendan a pensar como los matemáticos y que la enseñanza debe orientarse a comprender conceptos y procedimientos como un medio para resolver problemas, se cree, asimismo, en la necesidad de adecuar la enseñanza a las cualidades del conocimiento y las características cognoscitivas y afectivas de los alumnos, están las creencias de que el profesor es guía del aprendizaje de los alumnos, por lo que el profesor propicia la participación activa de los alumnos a construir su conocimiento.

Si se adopta un currículo con orientación constructivista, sería muy interesante conocer el apego de los profesores de matemáticas a los principios anteriores, tanto para el desarrollo de propuestas de formación como para comprender sus aciertos o limitaciones en su práctica docente (Lebrija, Flores y Trejos, 2010).

También se ha introducido la noción de comunidad de práctica planteada por Wenger, McDermott y Zinder (2002, en Lebrija; Flores y Trejos, 2010), que se refiere a grupos de personas que comparten preocupaciones, problemas, aspiraciones y necesidades. Por ejemplo, se ha indagado sobre que los profesores pueden compartir sus creencias por varias razones: experiencias de formación compartidas;



políticas educativas y planteamientos curriculares oficiales que norman su práctica; metas y actividades profesionales similares; preocupaciones y expectativas comunes; similitudes en los contextos institucionales; situaciones de comunicación e intercambio de experiencias comunes.

En la mayoría de las investigaciones sugiere que sería importante analizar si los años de experiencia en la docencia influyen en las creencias de los profesores, partiendo del supuesto de que la experiencia en una comunidad de práctica es una fuente de influencia en la manera como los profesores se aproximan a la enseñanza (Contreras, 2008).

Los profesores necesitan participar en su comunidad de práctica (Wenger, McDermott y Zinder, 2002), donde puedan analizar las implicaciones de sus ideas, discutir con pares y expertos las fortalezas o debilidades de las propuestas curriculares e idear maneras de llevarlas a la práctica, pero sobre todo, contar con un acompañamiento para determinar y alcanzar sus propios propósitos en relación con el currículo.

La mejora de la enseñanza de las matemáticas pasa necesariamente por la mejora de la formación de los profesores de matemáticas (tanto permanente como inicial). El determinar el modelo de profesor que se desea formar (Llinares y Sánchez, 1989) debe ser completado por la necesaria clarificación, desde una posición científica, de los contenidos y métodos en los programas de formación (inicial y permanente).

Sin embargo, algo que no se contempla al momento de hacer los cambios curriculares sobre la formación y la actualización docente, es que los profesores no cambian sus esquemas de conocimiento, ni sus creencias, ni sus estrategias de enseñanza después de un curso de algunas horas o días, ni llegan a comprender el proceso de aprendizaje de sus alumnos con información abreviada de psicología educativa ni a modificar sus prácticas de enseñanza con una serie de recomendaciones, sino que:

hay una gran distancia entre los logros obtenidos y la preocupación por mejorar la formación de los docentes y la enseñanza de las matemáticas, siguiendo tendencias educativas

mundialmente aceptadas; existe una presión social muy fuerte hacia los docentes, y mejorar la enseñanza representa un desafío enorme, dados los índices de reprobación y la necesidad de crear una visión distinta de lo que representa enseñar y aprender matemáticas (Lebrija, Flores y Trejos, 2010, p. 38).

La verdad es cruda, en cuanto a que estos factores han repercutido en muchos contextos educativos y por cierto en la enseñanza de la ciencias. Esto se hace notorio, cuando la innovación curricular no ha llegado a implementarse en las aulas y la práctica sigue atrapada en modelos que tienden a perspectivas tradicionales de enseñanza (Contreras, 2010; Murillo, 2006). En esta línea, y aunque los resultados de la evaluación docente muestra que más de un 70% de nuestros profesores es competente o destacado respecto a organización de la unidad, estructura y ambiente de la clase, en otros docentes, dichos resultados poco se relacionan con los logros alcanzados por los estudiantes (Contreras, 2016).

Podría pensarse que el docente no tendrá ninguna dificultad para poder llevar a cabo su labor y que los resultados deberían ser óptimos. Sin embargo, de acuerdo a Ojeda (2001) existe otro aspecto que no podemos dejar de lado, el material educativo. La autora señala que los cambios realizados en los planes y programas, sobre el apoyo de los libros del docente y acerca de los cursos que han recibido los profesores sobre los nuevos materiales, el docente sigue mostrando una resistencia a apoyarse en esos materiales; “en muchas ocasiones tiene un desconocimiento en cuanto a su uso en la práctica cotidiana, ya sea porque sigue con la idea de que todo lo que viene de la parte oficial “no sirve”, o porque el utilizar dichos materiales requiere de un poco más de esfuerzo por parte de él” (Ojeda, 2001, p. 23). Este esfuerzo se requiere tanto en la planeación de sus actividades como en la superación profesional, lo cual implica tiempo, que el docente no dispone. Además, que al percibir un sueldo que no cubre sus necesidades, con frecuencia trabaja doble turno; en muchas ocasiones debe atender dos grupos y de diferentes grados. Esta situación lo conduce a “ahorrar” tiempo y esfuerzo para cumplir con ambos trabajos.

Finalmente, al docente se le ha creado una cultura de la desconfianza, debido a los diversos cambios que sexenio a sexenio se han generado en el ámbito educativo, dándole una imagen cada determinado lapso de “conejiillo de indias” de los experimentos de las administraciones en turno (Ojeda, 2001).

El tema de las creencias sobre el curriculum es muy poco explorado. Existen investigaciones donde abordan las creencias sobre un tema en específico del curriculum, sin embargo no se ha explorado de forma general ni mucho menos sobre el curriculum de matemáticas. Por esta razón, no se incluyó el análisis de las creencias del curriculum de matemáticas como un tema aparte, pero si se consideraron aspectos dentro de los cuestionarios “Creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas” y “Creencias sobre la evaluación en matemáticas”.

## **CAPÍTULO 4: METODOLOGÍA**

En este apartado se describirá el tipo de investigación que se realizó, la descripción de la muestra a la que se le aplicó los cuestionarios, las características de los instrumentos, así como las categorías que se emplearon para cada uno de ellos. También se hablará sobre los procedimientos tanto en la aplicación de los instrumentos como del análisis de los resultados.

### **4.1 Tipo de investigación**

El tipo de estudio de este trabajo de investigación es de orden cualitativo así como cuantitativo. Por lo que se les pidió a una muestra pequeña de profesores de matemáticas contestar los cuestionarios “Perfil docente”, “Creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas” y “Creencias sobre la evaluación en matemáticas”.

### **4.2 Participantes**

En el presente estudio se trabajó con una muestra de cinco profesores de matemáticas de distinta formación académica de la escuela secundaria, de tiempo completo, no.34 “Eugenia León Puig” ubicada en la Ciudad de México.

Los profesores con los que se trabajó fueron tres hombres y dos mujeres. La preparación profesional de los profesores son: tres de la licenciatura en matemáticas egresados de la Escuela Normal Superior de México (ENSM), uno es egresado de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y cuenta con maestría en Educación y uno más de la licenciatura en contaduría egresado del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

### **4.3 Instrumentos**

Se utilizaron tres instrumentos:

1. Perfil docente. (anexo 1)
2. Creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. (anexo 2)
3. Creencias sobre la evaluación en matemáticas. (anexo 3)

#### **4.3.1 Perfil docente**

En la revisión de la literatura sobre las creencias de los profesores en la enseñanza, aprendizaje y evaluación, se han encontrado que dentro de las investigaciones en países europeos no solicitan datos personales como formación académica o estancia laboral, ya que la formación de sus profesores proviene de una misma institución. Únicamente lo han hecho aquellas investigaciones que provienen de países (México, Chile, Colombia, etc.) donde los profesores cuentan con diferente formación y egresan de diferentes instituciones. De ahí surge la necesidad de solicitar sus datos personales y académicos para analizarlos e incorporarlos en sus investigaciones. Un ejemplo de ello son los trabajos de Salas, E. (2012), Contreras, (2010), Inguanzo (2010), entre otras.

Para este trabajo de investigación se consideró necesario solicitar datos sobre su trayectoria académica con la finalidad de conocer la población actual que labora dentro de las instituciones académicas de educación básica de secundaria.

El cuestionario se obtuvo del trabajo de investigación de Rosales Ma. (2008) sobre *Los conocimientos y creencias de maestros de primaria sobre el volumen y su enseñanza*. Es un cuestionario abierto, que consta de 12 preguntas y que contempla los siguientes elementos:

Género

Edad

Preparación profesional

Escuela en la que realizó sus estudios

Número de años de servicio ejerciendo la docencia

Número de años de servicio como profesor de matemáticas en secundaria

Grado que ha impartido

Categoría con la que cuenta en la institución

Diplomado

Curso/taller

#### **4.3.2 Creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.**

Para el logro del primer objetivo general de este trabajo de investigación: conocer las creencias de los profesores que imparten la materia de matemáticas en secundaria sobre la enseñanza y el aprendizaje de la asignatura, se desarrolló el cuestionario “Creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas”, que contiene un total de 18 oraciones que dan inicio a pequeños grupos de ítems (89 ítems en total), para que se les asignen un puntaje del 1 al 5 en la escala de Likert para valorar las creencias de los profesores con relación a la enseñanza y al aprendizaje de los alumnos de secundaria en la materia de matemáticas.

Para la elaboración del cuestionario de creencias se comenzó a partir de la revisión de la literatura sobre trabajos que abordan el tema y/o directamente sobre cuestionarios ya utilizados en otras investigaciones. El análisis de los cuestionarios implicó tomar en cuenta la redacción de los reactivos, el método de procesamiento de la información, el tipo de instrumento, la presentación de la prueba, el tamaño y el tipo de muestra.

La mayoría de estas investigaciones son trabajos doctorales realizados en España, Barcelona, Madrid, Chile y Colombia, por lo que para conseguir algunos instrumentos se tuvo que recurrir a la Dirección General de Bibliotecas (DGB) de la UNAM.

No obstante, se localizó la investigación de Salas, E. (2012) por el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV), en el cual se había diseñado un instrumento para profesores de matemáticas en servicio de educación secundaria sobre las creencias en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, pero no se seleccionó por la estructura del cuestionario (preguntas abiertas y cerradas), por lo

poco específico de las preguntas y porque no abarcaban los temas de interés (enseñanza, planeación, errores, material didáctico, aprendizaje, etc.). Por consecuencia, surge la necesidad de diseñar un instrumento que contenga esos temas, una estructura y cantidad de preguntas adecuadas y se dirija a los profesores de matemáticas en secundaria.

De esta manera se seleccionó el instrumento diseñado por Gil, F. y Rico, L. (2003) en *“Concepciones y creencias del profesorado de secundaria sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas”* e Inguanzo, G. (2010) en *“Creencias de los profesores de nivel de licenciatura sobre la naturaleza del conocimiento y los procesos de enseñanza y aprendizaje”*.

Con estos dos instrumentos se rediseñó uno nuevo, integrando reactivos que se consideraron relevantes y con los que no contaba el instrumento diseñado por Gil, F. y Rico, L. (2003), mientras que éste instrumento no se modificó. Por lo que este cuestionario no está validado y se sugiere que sea validado con una muestra grande.

Los temas que contiene este cuestionario son:

- Naturaleza de las matemáticas
- Promoción de la materia
- Actitud y conocimientos del alumno
- Aprendizaje de las matemáticas
- Metodología de enseñanza
- Problemas matemáticos
- Conocimientos sobre la enseñanza
- Material didáctico en clase
- Contenidos matemáticos en clase
- Dificultades de la enseñanza
- Actividades para la enseñanza de las matemáticas
- Los errores
- Satisfacción laboral

- Objetivo de las matemáticas
- Preparación profesional docente

### **4.3.3 Creencias sobre la evaluación en matemáticas.**

Se revisaron múltiples trabajos en el tema de las creencias sobre la evaluación y al igual que en el instrumento anterior, se consideró para el análisis de los cuestionarios la redacción de los reactivos, el método de procesamiento de la información, el tipo de instrumento, la presentación de la prueba, el tamaño y el tipo de muestra.

Ninguno de los trabajos de investigación que se revisaron se enfocaba a la materia de matemáticas, la mayoría hablaba sobre la evaluación en temas curriculares o de alguna ciencia exacta (biología, física, química). Si bien se podían hacer adaptaciones para que los instrumentos se enfocaran a la materia de matemáticas, ninguno llenó las expectativas, ya que les faltaba información o los ítems no eran los pertinentes, hasta que se localizó el trabajo de investigación elaborado por Rico, L. y Gil, F. (1995) en *Conocimientos y creencias de los profesores de matemáticas sobre evaluación*, su instrumento, además de ser enfocado a la materia de matemáticas, tocaba diversos temas sobre la evaluación y por su amplia experiencia en el desarrollo del tema de creencias se creyó pertinente seleccionar este instrumento validado y sin ninguna modificación.

### **4.4 Aplicación**

Se aplicaron los tres instrumentos en dos días, en las instalaciones de la secundaria mencionada y durante las horas libres de los profesores, por lo que no a todos los profesores se les aplicó al mismo tiempo.

En el primer día se hizo la primera aplicación a dos profesoras en un tiempo no mayor a 35 minutos. La segunda aplicación se realizó a un profesor en un tiempo de 25 minutos.



En el segundo día se hizo una sola aplicación a los dos profesores restantes, con un tiempo de 30 minutos.

#### **4.5 Análisis de datos**

El análisis de los datos se realizó en dos formas. La primera corresponde al análisis cualitativo de las respuestas de los docentes participantes en el instrumento de “perfil docente” con el objetivo de obtener información sobre su formación académica y laboral. La segunda forma se realizará un análisis cuantitativo, ésta comprende los dos instrumentos “Creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas” y “Creencias sobre la evaluación en matemáticas” y la relación de las creencias de enseñanza y aprendizaje con las creencias de evaluación en matemáticas. Es decir, identificar las creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, ubicarlos en las tipologías de Ernest (1989), conocer sus creencias sobre la evaluación en matemáticas y finalmente relacionar ambos resultados (las tipologías con las creencias sobre evaluación).

- Perfil docente

Para analizar los resultados arrojados del primer instrumento se diseñó un cuadro comparativo sobre la formación y trayectoria académica de cada uno de los profesores. La prueba es anónima, por lo que a cada maestro se le identificará con las notaciones M1, M2, M3, M4 y M5.

Para el diseño del cuadro se retomará la siguiente información: género, edad, preparación profesional, escuela en la que realizó sus estudios, años de servicio, grado que ha impartido, cursos de matemáticas tomados y el año en el que los cursó.

Al final del cuadro cuantitativo se analizará y describirá la información obtenida.

- Creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, creencias sobre la evaluación en matemáticas y la relación de las creencias de enseñanza y aprendizaje con las creencias de evaluación en matemáticas.

En esta parte se procedió de tres maneras distintas:

La primera, al cuestionario de “Creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas” se le ubicó a cada oración del instrumento (18) en las siguientes categorías descritas por Gil, F. y Rico, L. (2003):

Oración	Categoría asignada
Las matemáticas son	Naturaleza del conocimiento
Es importante enseñar y promover las matemáticas	Utilidad del conocimiento
Los alumnos saben de matemáticas cuando	Estructura del conocimiento
Para ti un buen alumno en matemáticas es	Valoración al alumno
Las matemáticas se aprenden	Concepción del aprendizaje
La mejor manera de enseñar matemáticas es	Concepción de la enseñanza
De acuerdo a ti, un problema matemático es	Naturaleza del conocimiento
Para enseñar matemáticas el profesor debe saber	Autopercepción de habilidades para enseñar
Cuando preparo materiales para la clase de matemáticas	Material
Los contenidos matemáticos más importantes son	Contenidos
Cuando doy clases	Autopercepción de habilidades para enseñar
Las principales dificultades en la enseñanza de las matemáticas son debidas	Responsabilidades
En la enseñanza secundaria obligatoria, las actividades más adecuadas para enseñar matemáticas son las que destacan	Actividades
Los errores sirven	Utilidad de los errores
Te sientes satisfecho de tu trabajo cuando	Trabajo en el aula
Se debe estudiar matemáticas	Fines
La cualificación de los profesores podría aumentarse	Formación del profesor

Después, se considerará a Ernest (1989) para el análisis de todos los ítems, a excepción del grupo de ítems que corresponden a la categoría responsabilidades.

El autor señala que existen tres filosofías de las matemáticas que forman la base del sistema de creencias del docente: platonista, instrumentalista y resolutor de problemas y argumenta, que las creencias de los profesores sobre la naturaleza del conocimiento matemático y de los objetivos de la educación matemática determinan el modelo de enseñanza y de aprendizaje que éste adopta (Ernest, 1989). Por lo que cada ítem que contenía el instrumento será clasificado en cada una de las tipologías, formando tres grupos de ítems, con la siguiente estructura:

Tipología (no. de ítems, puntaje total de los reactivos<sup>5</sup>)

1. Resolutor de problemas (40, 200)
2. Platónico (25, 125)
3. Instrumentalista (22, 110)

Después, toda la información se capturó en una base de datos (Excel) que me permita realizar las sumatorias de cada una de las tipologías, obtener el promedio y el porcentaje. Éste, me ayudará a determinar la tipología que le corresponde a cada profesor encuestado.

Por último, se diseñarán cuadros, tablas o gráficas que permitan describir de manera individual la tipología que le fue asignada a cada profesor, algunas de las características por las que fue ubicada en esa tipología y las diferencias de porcentajes en cada tipología. En la categoría de responsabilidades, se realizará una descripción individual sobre lo que respondió cada profesor de las dificultades de las matemáticas, desde la perspectiva del docente.

---

<sup>5</sup> El puntaje total de los reactivos se obtuvo de la siguiente forma: se tomó el valor máximo de la escala de Likert (5) y se multiplicó por el total de los ítems.

Segundo, en el cuestionario “las creencias sobre la evaluación en matemáticas” Rico, L. y Gil, F. (1995) se le ubicó a cada ítem (41) en las siguientes categorías, mismas que fueron utilizadas en la investigación de estos autores:

Ítem	Categoría
Valorar el conocimiento de los alumnos	Conocimiento
Valorar el trabajo de los alumnos	Trabajo
Valorar la actitud hacia la asignatura	Actitud hacia la asignatura
Valorar las capacidades de los alumnos	Capacidades
Valorar la conducta de los alumnos	Conducta
Valorar el currículo	currículo
Valorar al profesor	Profesor
Valorar al alumno	Alumno
Valorar el contenido	Contenido
Valorar los objetivos	Objetivos
Valorarlos medios y materiales	Medios y materiales
Valorar las instituciones educativas	Instituciones educativas
Obtener información sobre el alumno y su aprendizaje	Obtener información
Tomas decisiones sobre promoción, instrucción y clasificación	Toma de decisiones
Controlar en relación con el proceso y con el resultado	Controlar en relación con el proceso
Evaluadores internos al aula	Evaluadores externos al aula
Evaluadores externos al aula	Evaluadores externos
Utilizar los instrumentos y pruebas usuales	Instrumentos usuales
Utilizar instrumentos externos y pruebas generales	Instrumentos generales
Hay que dar prioridad al modo de comunicación	Modo de comunicación
Hay que dar prioridad al tipo de informe	Tipo de informe emitido

Evaluar el conocimiento	Conocimiento
Evaluar el trabajo	Trabajo
Evaluar la actitud	Actitud hacia la asignatura
Evaluar las capacidades	Capacidades
Evaluar la conducta	Conducta
Evaluar el contenido	Contenido
Evaluar los objetivos	Objetivos
Evaluar medios y materiales	Medios y materiales
Son debidas al evaluador	Dificultades relativas al evaluador
Son debidas al evaluado	Dificultades relativas al evaluado
Son debidas al proceso	Dificultades relativas al proceso de evaluación
El criterio prioritario es la presentación	Presentación
El criterio prioritario es el contenido	Contenido
Se valora pro sus cualidades personales	Cualidades personales
Se valora por su formación científica y didáctica	Formación científico-didáctica
Se valora por su profesionalidad	Profesionalidad
Se valora por su organización	Organización
Se valora por su proyecto	Proyecto
Se valora por sus profesores	Profesores
Se valora por los alumnos	Alumnos

A pesar de no realizar ninguna modificación en el instrumento, no se podrá analizar y procesar la información como en el trabajo de investigación de Rico, L. y Gil, F. (1995) (análisis de tipo descriptivo, factorial y clúster) debido a que la muestra no lo permite, debido a que es muy pequeña, por lo que sólo se capturarán los resultados

en una base de datos (Excel) que me permita realizar las sumatorias y el diseño de cuadros para describir los resultados en los ítems.

Tercero, para la relación de las creencias de enseñanza y aprendizaje con las creencias de evaluación en matemáticas, una vez obtenido los resultados en los 2 cuestionarios anteriores, se procederá a diseñar una tabla, que en su primera fila contenga las tipologías encontradas de Ernest, (1989) y en la primera columna las categorías del cuestionario “Las creencias sobre la evaluación matemática”, como la siguiente:

	Tipologías
Categorías del cuestionario de “Las creencias sobre la evaluación matemática”	

Por último, se rellenará con los datos obtenidos de las tipologías y se describirá lo observado en la tabla.

Para futuras investigaciones, se recomienda procesar la información de éste cuestionario con el coeficiente de fiabilidad y generalizabilidad. Ya que la aplicación de este método estadístico, permitirá dar una medida objetiva de la estabilidad de las puntuaciones obtenidas frente a variaciones aleatorias, es decir, para medir esta relación “podemos plantearle una infinidad de posibles preguntas sobre el mismo tema, e incluso con las mismas preguntas, las respuestas pueden variar dependiendo de su atención u otros factores. Las fuentes de error en este proceso pueden ser de naturaleza determinista o aleatoria y afectan de diversa forma a nuestras conclusiones y decisiones” (Díaz, Batanero y Cobo, 2003, p.3).

En el siguiente capítulo se mostrará un ejemplo de la forma de proceder para el análisis de éste último cuestionario.

## **CAPÍTULO 5: ANÁLISIS DE RESULTADOS**

En este capítulo se describirán los resultados obtenidos en los tres cuestionarios: “Perfil docente”, “Creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas” y “Creencias sobre evaluación en matemáticas” para posteriormente realizar una relación entre las creencias de enseñanza y aprendizaje con las creencias de evaluación en matemáticas.

En el primer cuestionario, se describe la formación y trayectoria académica de cada uno de los profesores que participaron en la prueba de manera anónima. En el segundo cuestionario se analizaron los resultados con las 3 tipologías que describe Ernest (1989), ubicando a cada profesor en una de ellas, para describir su actuación dentro del aula. En el tercer cuestionario, se analizarán los resultados con las categorías descritas por Rico, L. y Gil, F. (1995), para detallar la manera que conciben la evaluación en matemáticas.

Finalmente, se realizará la relación entre las creencias de enseñanza y aprendizaje con las creencias de evaluación en matemáticas con la finalidad de obtener un primer acercamiento sobre la supuesta correspondencia entre las tipologías de los profesores de matemáticas de acuerdo a la enseñanza y el aprendizaje con las respuestas acerca de la evaluación.

### **5.1 Formación profesional**

En este apartado se describirán los sujetos de la muestra a los que se aplicaron los cuestionarios, en relación con su formación y trayectoria académica.

Las respuestas se muestran en el cuadro: Cuestionario de perfil docente.

CUADRO 1: Cuestionario de perfil docente.

MAESTRO	GÉNERO	EDAD	PREPARACIÓN PROFESIONAL	ESCUELA EN LA QUE REALIZÓ SUS ESTUDIOS	AÑOS DE SERVICIO	GRADO QUE HA IMPARTIDO	CURSOS DE MATEMÁTICAS TOMADOS	AÑO EN EL QUE LOS CURSÓ
M1	F	45	Maestría en educación	UNAM, UDF	13	1° y 2°	Matemáticas, Tic's, Reforma Educativa 2011, elaboración de rúbricas. (más de 20)	2005-2018
M2	F	47	Licenciatura en matemáticas	Escuela Normal Superior de México	24	1°, 2° y 3°	Todos relacionados en el área de matemáticas y cursos que manda la SEP.	1994-2018
M3	M	56	Contador público	Instituto Politécnico Nacional	28	1°, 2° y 3°	Cursos por parte de SEP. GeometrizarTE, resolución de problemas trigonométricos, elaboración de gráficas, planes y programas, etc.	1995-2018
M4	M	41	Licenciatura en matemáticas	Escuela Normal Superior de México	18	1° y 3°	Cursos implementados por SEP. Robótica y ciencia en tu escuela	2003-2018
M5	M	49	Licenciatura en matemáticas	Escuela Normal Superior de México	22	1°, 2° y 3°	Cursos obligatorios de SEP. Cursos de Telmex, Robótica, herramientas de computadora, exámenes en línea, otros.	1995-2018



El primer dato es que de los cinco profesores encuestados, tres tienen la licenciatura en matemáticas por la Escuela Normal Superior de México y dos más provienen de instituciones en educación superior. Esto implica que al menos dos profesores en su formación inicial no tuvieron materias pedagógicas (didáctica general, organización escolar, pedagogía, currículum), es decir “profesionales sin formación específica para la docencia” (Sandoval, 2002, p.147). Sin embargo, uno de ellos, realizó sus estudios de maestría en educación y dentro del plan de estudios, existen materias relacionadas con la docencia.

El segundo dato que se puede observar, es que los años de experiencia de todos los profesores van de los 13 a los 28 años, con un rango de edad de 41 a 56 años y como se puede observar, quien posee la menor edad cuenta con el menor tiempo de experiencia y quien tiene el mayor número de años de experiencia es el que tiene mayor edad.

El tercer dato es que la mayoría de los profesores ingresaron a la docencia por los años de 1994-1995, época en la que apenas se implementaba la reforma en educación secundaria en México (1993).

Otro dato es que todos toman los cursos de nivelación pedagógica mandados por SEP desde su ingreso a la docencia, además de cursar algunos otros con costos y que son de su interés personal.

## **5.2 Cuestionario de “Creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas”**

El cuestionario de “Creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas” pretende indagar sobre el tipo de creencias que poseen los profesores de secundaria y de acuerdo a sus resultados ubicarlos en las tres tipologías descrita por Ernest (1989), Resolutor de problemas (RP), Platónico (P) e Instrumentista (I).

Por lo que cada ítem que contenía el instrumento fue clasificado en cada una de las tipologías, formando tres grupos de ítems, con la siguiente estructura:

Tipología (no. de ítems, puntaje total de los reactivos)

4. Resolutor de problemas (40, 200)

5. Platónico (25, 125)

6. Instrumentalista (22, 110)

Los resultados obtenidos se muestran en el cuadro de tipo de profesor.

CUADRO 2: TIPO DE PROFESOR (resultados en porcentaje).

Tipología	M1		M2		M3		M4		M5	
	Puntaje obtenido	%	Puntaje obtenido	%	Puntaje obtenido	%	Puntaje obtenido	%	Puntaje obtenido	%
Resolutor de problemas (RP)	175	87.5	157	78.5	191	95.5	150	75.0	176	88.0
Platónico (P)	105	84.0	97	77.6	109	87.2	92	73.6	115	92.0
instrumentista (I)	90	81.8	80	72.7	98	89.0	86	78.1	92	83.6

En el cuadro se muestran los resultados de los 5 profesores, cada uno con el puntaje que obtuvieron de la suma de los ítems y el porcentaje en las tipologías de Ernest (1989).

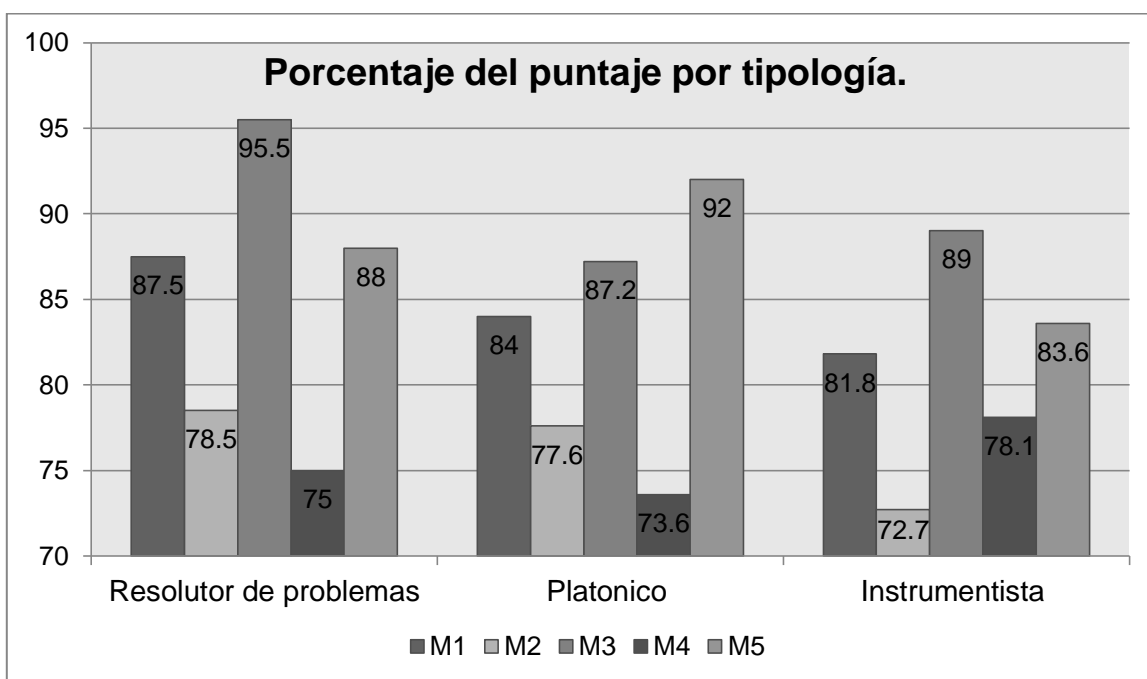
De manera general, se puede observar que de acuerdo al puntaje obtenido en la prueba los profesores M1, M2 y M3 son resolutores de problemas, M4 instrumentista y M5 platónico.

De forma particular, se puede afirmar lo siguiente:

- ❖ M1: es un profesor resolutor de problemas con un 87.5%, un 84% de rasgos platónicos y un 81.8% instrumentista. Se puede observar que entre cada tipología la diferencia entre los porcentajes es mínima, ya que entre RP y P la diferencia es de 3.5% y 5.7% entre RP e I, por lo que este profesor acepta a cada tipología con más del 80%.
- ❖ M2: es un profesor resolutor de problemas con un 78.5%, un 77.6% platónico y un 72.7% instrumentista. Entre cada tipología la diferencia es mínima, sobre todo en la RP y la P, ya que existe un 0.9% de diferencia entre estas dos y un 5.8% entre RP e I, por lo que este profesor acepta a cada tipología con más del 70%.
- ❖ M3: es un profesor resolutor de problemas con un 95.5%, un 89% instrumentista y un 87.2% platónico. Se puede observar que la diferencia es significativa entre cada tipología y que es mayor que la de los dos profesores anteriores, ya que entre RP e I es de 6.5% y entre RP y P es de 8.3%, por lo que este profesor acepta con más del 95% la tipología de RP y con más del 80% las otras dos restantes.
- ❖ M4: es un profesor instrumentalista con un 78.1%, un 75% resolutor de problemas y un 73.6% platónico. Se puede observar que la diferencia entre cada tipología es mínima, ya que entre I y RP existe un 3.1% de diferencia y entre I y P es de 4.5%, por lo que este profesor acepta con más del 70% cada tipología.

- ❖ M5: es un profesor platónico con un 92%, con un 88% resolutor de problemas y un 83.6% instrumentalista. Se puede observar que existe una diferencia mayor entre la tipología P con las demás, es decir, entre P y RP tiene una diferencia del 4% y entre P e I del 8.4%, por lo que este profesor acepta ser con más del 90% P y con el 80% las demás.

En la muestra a pesar de ser pequeña se localizaron las tres tipologías de Ernest (1989) y aunque todos los profesores tienen características de todas las tipologías, solo 3 profesores sobresalieron en sus resultados como resolutores de problemas, como se muestra en la gráfica de porcentaje de puntaje por tipología.



- ❖ El profesor M3 fue quien obtuvo mayor porcentaje en la tipología de resolutor de problemas (95.5%) a comparación de los demás profesores. Después sigue M5 con un 88.0%, M1 con un 87.5%, M2 con un 78.5% y finalmente M4 con un 75.0%, por lo que esta tipología es aceptada en todos los profesores con más del 95%.

- ❖ El profesor M5 fue quien obtuvo mayor porcentaje en la tipología platonista (92%) a comparación de los demás profesores, le sigue M3 con un 87.2%, M1 con un 84%, M2 con un 77.6% y M4 con el 73.6%, por lo que esta tipología es aceptada en todos los profesores con más del 70%.
- ❖ El profesor M3 fue quien obtuvo mayor porcentaje en la tipología instrumentista (89%) a comparación de los demás profesores, después M5 con un 83.6%, M1 con un 81.8%, M4 con un 78.1% y M2 con el 72.7%. La instrumentista fue la que obtuvo el más bajo porcentaje en el mayor porcentaje de todas las tipologías, sin embargo todos los profesores la aceptan con más del 70%.

Lo que se observa es que los profesores que se acercan más a la metodología que plantea planes y programas de estudios según la SEP son los resolutores de problemas, ya que cuentan con muchas de las características que se definen en los objetivos del programa de estudios de Educación básica secundaria de matemáticas.

De esta manera se puede concluir que los profesores resolutores de problemas (M1, M2 Y M3) son aquellos que señalaron estar de acuerdo que la matemática es un campo de la creación e invención humana, orientada a la resolución de problemas en matemáticas. Son profesores que fungen el papel de facilitadores o mediadores en la construcción del conocimiento matemático. Por lo que las matemáticas son un proceso de consulta e investigación, es decir, no es un producto terminado, ya que sus resultados están abiertos a revisión, en constante expansión de la creación y de la invención humana; el énfasis se encuentra en las actividades que conduzcan a interesar a los y las estudiantes en procesos generativos de la matemática.

El profesor instrumentalista (M4) conserva una visión de la matemática como una caja de herramientas. El profesor con este tipo de visión enfatiza las reglas y los procedimientos al enseñar. De aquí se desprende un enfoque didáctico centrado en las habilidades y destrezas algorítmicas y computacionales. El fin que persigue la

creación del conocimiento matemático es el desarrollo de otras ciencias y técnicas, por lo que la matemática es vista como un conjunto de hechos, reglas y habilidades que pueden ser utilizados en la ejecución de algún fin externo (visión utilitarista).

El profesor platónico (M5) conserva una visión de la matemática como cuerpo estático y unificado de conocimiento. La matemática no es una creación sino un descubrimiento. El profesor platonista enseña enfatizando el significado matemático de los conceptos y la lógica de los procedimientos matemáticos. Las matemáticas son descubiertas no creadas. Este punto de vista da lugar a un enfoque didáctico donde el alumno “recibe” el conocimiento.

## Dificultades de la enseñanza

Con respecto a la pregunta: Las principales dificultades en la enseñanza de las matemáticas son debidas, los profesores respondieron lo siguiente:

Categoría	Ítem	M1	M2	M3	M4	M5
Responsabilidades	I63: a los alumnos	3	3	2	1	4
	I64: a la materia	3	1	2	2	1
	I65: a los profesores	3	5	2	1	1
	I66: al sistema educativo	5	3	2	5	2

Se puede observar lo siguiente:

- Las dificultades en la enseñanza de las matemáticas son debidas a los alumnos, M5 respondió estar de acuerdo, M3 y M4 asumieron estar en total desacuerdo y M1 y M2 se mostraron indecisos.
- Las dificultades en la enseñanza en matemáticas son debidas a la materia, cuatro de los profesores respondieron estar en desacuerdo y M1 indeciso.

- Las dificultades en la enseñanza en matemáticas son debidas a los profesores, solo un profesor asumió que es cierta (M2), mientras que todos los demás respondieron estar en desacuerdo.
- Las dificultades en la enseñanza de las matemáticas son debidas al sistema educativo, dos profesores respondieron estar totalmente de acuerdo (M1 y M4), dos se mostraron en desacuerdo (M3 y M5) y M2 respondió estar indeciso.

Finalmente, en este cuadro podemos concluir de manera general que los profesores le atribuyen las dificultades en la enseñanza al sistema educativo, a los profesores y a los alumnos, por lo que los profesores no tienen a un “culpable”, es más, se podría decir que no tienen claro si existe o no un responsable, por lo que se sugiere que aquí se realicen otras preguntas que describa su opinión de manera abierta respecto al tema.

### **5.3 Cuestionario de “Creencias sobre evaluación en matemáticas”.**

A continuación describo el comportamiento de los profesores con base en sus respuestas al cuestionario de “Creencias sobre evaluación en matemáticas” en los siguientes apartados

1. Objeto de evaluación: evaluación general y evaluación en matemáticas (cuadro 3 y 4).
2. Evaluación hacia los alumnos (cuadro 5 y 6)
3. Instrumentos de evaluación, comunicación y el libro de texto (cuadro 7, 8 y 9)
4. Las dificultades en evaluación (cuadro 10)
5. Escuela-Profesor (cuadro 11 y 12)

Al final se mostrará un ejemplo aplicando el coeficiente de fiabilidad y generalizabilidad en este cuestionario.

1. Objeto de evaluación: evaluación general y evaluación en matemáticas.

En el cuestionario se plantean dos preguntas sobre el objeto de evaluación, en la primera se menciona la evaluación de manera general y la segunda se refiere a la evaluación en matemáticas. A continuación se presentan los cuadros 3 y 4 que contienen las respuestas de cada profesor:

CUADRO 3: ¿Qué debe ser objeto de evaluación? En la evaluación es prioritario:

Categorías	Ítems	M1	M2	M3	M4	M5
conocimiento	I1	5	4	4	4	4
trabajo	I2	5	4	5	4	4
actitud hacia la asignatura	I3	3	4	4	4	3
capacidades	I4	4	4	4	5	4
conducta	I5	3	1	4	3	2
currículo	I6	4	4	4	2	4
profesor	I7	4	4	4	5	4
alumno	I8	4	4	4	3	4
contenido	I9	4	4	4	5	5
objetivos	I10	4	4	5	5	5
medios y materiales	I11	4	4	4	4	3
instituciones educativas	I12	4	5	4	5	4

En la categoría de actitud hacia la asignatura (ítem 13) se puede observar que dos maestros (M1y M5) contestaron estar indecisos y en lo que respecta en la conducta sólo un maestro (M3) aceptó estar de acuerdo con evaluarla, mientras que los demás, están en desacuerdo y algunos nulos.

El profesor M4 contestó estar en desacuerdo en la evaluación de la categoría curriculum e indeciso en la de alumno, al igual que M5 en la categoría medios y materiales.



En el resto de las categorías los profesores se muestran estar de acuerdo con su evaluación.

CUADRO 4 ¿Qué aspectos deben evaluarse en matemáticas? En matemáticas es prioritario:

Categorías	Ítem	M1	M2	M3	M4	M5
conocimiento	I22	4	4	5	3	4
trabajo	I23	4	4	5	3	4
actitud hacia la asignatura	I24	3	4	5	3	4
capacidades	I25	4	4	4	4	3
conducta	I26	3	1	4	3	2
contenido	I27	4	4	4	4	2
objetivos	I28	4	4	4	4	5
medios y materiales	I29	4	4	4	4	3

En el cuadro anterior se muestran los resultados obtenidos en la pregunta que corresponde a la evaluación en matemáticas.

En la categoría actitud hacia la asignatura se observa que dos profesores M1 y M4 se muestran indiferentes y en la categoría de conducta sólo un profesor M3 se mostró estar de acuerdo, dos neutros M1y M4 y los últimos dos M2 y M5 en desacuerdo.

El profesor M5 demostró estar indeciso en las categorías de capacidades y medios y materiales, mientras que en la categoría de contenido está en desacuerdo y el profesor M4 contestó estar indiferente en las categorías de conocimiento y trabajo.

En el resto de las categorías los profesores respondieron estar de acuerdo con la evaluación de estas categorías en matemáticas.

En conclusión, en la categoría de actitud hacia la asignatura en ambos cuadros el profesor M1 se mostró indiferente, al igual que los profesores M5 y M4 pero únicamente en un cuadro. En lo que respecta a la categoría de conducta la respuesta del profesor M3 fue la misma en ambos cuadros y en la categoría de medios y materiales el profesor M5 respondió estar indiferente en la primera pregunta y en la segunda, define su postura con un desacuerdo.

## 2. Evaluación hacia los alumnos.

A continuación en los cuadros 5 y 6 se presentan los resultados de los profesores en dos preguntas del cuestionario, que tienen que ver con la evaluación de los alumnos. La primera se refiere a la justificación de la evaluación en los alumnos y la segunda a quién es el que debería evaluarlos.

CUADRO 5 ¿Por qué evaluar a los alumnos? Se evalúa a los alumnos para:

Categoría	Ítem	M1	M2	M3	M4	M5
obtener información	I13	4	5	5	3	3
toma de decisiones	I14	4	5	5	2	2
controlar en relación con el proceso	I15	4	3	4	5	3

En el cuadro 5 ¿Por qué evaluar a los alumnos? los profesores M4 y M5 mostraron estar indiferentes en la categoría de obtener información y ambos en desacuerdo en la categoría de toma de decisiones, mientras que los demás profesores contestaron estar de acuerdo.

En la categoría para controlar en relación con el proceso, los profesores M2 y M5 respondieron estar neutros y los demás contestaron estar de acuerdo.

CUADRO 6 ¿Quién debe evaluar a los alumnos? La evaluación debe ser realizada por:

Categoría	Ítem	M1	M2	M3	M4	M5
evaluadores internos al aula	I16	4	4	4	4	5
evaluadores externos	I17	4	4	3	4	4

En esta pregunta todos los profesores (M1, M2, M3, M4 y M5) contestaron que están de acuerdo en que la evaluación se debe de llevar a cabo por evaluadores internos así como externos, a excepción del profesor M3, que contestó estar indeciso en que ésta se llevará por evaluadores externos.

En conclusión, lo dominante entre las respuestas de los profesores fue estar de acuerdo en que la evaluación se debería llevar a cabo por evaluadores internos y externos. De manera más específica, el profesor M5 asumió mostrarse indiferente al por qué de la evaluación en los alumnos en todas las categorías; M4 únicamente está de acuerdo en que la evaluación sirve para controlar el proceso, aunque M2 se muestre neutro ante esta afirmación.

### 3. Instrumentos de evaluación, comunicación y el libro de texto.

En los siguientes cuadros 7, 8 y 9 se exponen las respuestas de los profesores sobre qué instrumentos se deben utilizar, el medio de comunicar sus resultados y sobre la presentación y contenido del libro de texto.

CUADRO 7 ¿Qué instrumentos se deben utilizar? Para evaluar hay que emplear:

Categoría	Ítem	M1	M2	M3	M4	M5
instrumentos usuales	I18	3	4	3	3	5
instrumentos generales	I19	4	3	3	3	5

En este cuadro se puede observar que los profesores M3 y M4 asumieron estar indiferentes con los instrumentos usuales o generales que se deben utilizar para la

evaluación. Sin embargo, el profesor M5 contestó estar totalmente de acuerdo con ambas categorías.

Los profesores M1 y M2 respondieron estar de acuerdo y neutros en las categorías.

CUADRO 8 ¿Cómo se deben expresar los resultados de la evaluación? Para transmitir los resultados de la evaluación:

Categoría	Ítem	M1	M2	M3	M4	M5
modo de comunicación	I20	4	3	4	3	4
tipo de informe emitido	I21	4	4	4	4	4

Todos los profesores (M1, M2, M3, M4 Y M5) asumen estar de acuerdo en que se deben de expresar los resultados de la evaluación en un tipo de informe, sin embargo en la categoría de modo de comunicación, los profesores M2 y M4 contestaron estar neutros, mientras que los demás lo aceptan.

CUADRO 9 ¿Qué criterios consideras importantes para valorar el libro de matemáticas? Para valorar el libro de matemáticas:

Categorías	Ítem	M1	M2	M3	M4	M5
presentación	I33	1	2	1	1	1
contenido	I34	5	5	4	5	5

Para valorar el libro de texto de matemáticas todos los profesores concuerdan en que debe ser evaluado por su contenido y no por su presentación.

En conclusión: M5 está de acuerdo en los instrumentos como en el medio de expresarlos. M4 aunque se muestre indiferente con el tipo de instrumento para evaluar, acepta comunicarlo por medio de un tipo informe. M2 asume estar de acuerdo con evaluar con instrumentos usuales y comunicarlos por un tipo informe. M1 acepta los instrumentos generales y expresarlos en las 2 categorías. M3 se

muestra indiferente sobre los instrumentos y está de acuerdo con las dos formas de transmitir los resultados.

#### 4. Las dificultades en evaluación.

A continuación en el cuadro 10 se describirá las inclinaciones que tienen los profesores acerca de las dificultades relativas en la evaluación.

CUADRO 10 ¿Qué dificultades plantea la evaluación en matemáticas? En matemáticas, las dificultades de la evaluación:

Categoría	Ítem	M1	M2	M3	M4	M5
dificultades relativas al evaluador	I30	3	2	3	2	2
dificultades relativas al evaluado	I31	3	5	2	1	4
dificultades relativas al proceso de evaluación	I32	4	2	2	1	4

En esta pregunta la mayoría de los profesores asumen estar en desacuerdo o indiferentes con las dificultades que se presentan en la evaluación en matemáticas. Por lo que mencionaré que el profesor M5 contestó estar de acuerdo que las dificultades son relativas al evaluado y al proceso de evaluación. El profesor M2 respondió que las dificultades son relativas al evaluado y el profesor M1 al proceso de evaluación.

#### 5. Escuela-Profesor.

En este apartado se muestra lo que respondieron los profesores sobre la evaluación a ellos mismos y lo que se podría evaluar en las escuelas respecto a la educación matemática, en los cuadros 11 y 12.

CUADRO 11 ¿Qué aspectos deben evaluarse en un profesor de matemáticas? El profesor de matemáticas:

Categoría	Ítem	M1	M2	M3	M4	M5
calidades personales	I35	3	5	3	1	3
Formación científico- didáctica	I36	5	5	4	4	4
profesionalidad	I37	5	5	4	5	5

En esta pregunta todos los profesores coinciden que lo que se debe evaluar en un profesor de matemáticas es la formación científico-didáctica y en la profesionalidad y no por sus calidades personales, a excepción del profesor M2 quien asume que éstas si deben de valorarse en la evaluación.

CUADRO 12 ¿Qué resultados interesa evaluar sobre los centros en relación con la educación matemática? Respecto a la educación matemática, el centro:

Categoría	Ítem	M1	M2	M3	M4	M5
organización	I38	4	5	3	2	4
proyecto	I39	4	5	4	2	4
profesores	I40	4	5	3	4	4
alumnos	I41	4	3	4	5	4

El profesor M3 respondió estar neutro en las categorías de organización y profesores y está de acuerdo con las de proyecto y alumnos. El profesor M4 contestó estar en desacuerdo con la categoría de organización y proyecto y el profesor M2 es indiferente en la categoría de alumnos.

En el resto del cuadro se observa que los profesores asumen estar de acuerdo a que los resultados a evaluar en los centros con relación a educación matemática sean en la organización, proyecto, profesores y alumnos.

Finalmente, para la aplicación del coeficiente de fiabilidad y generalizabilidad es necesario tener una muestra grande, por lo que únicamente se mostrará un ejemplo de cómo aplicarlo y que se puede obtener a partir de ello.

Primero se obtiene el coeficiente de fiabilidad. Para ello con la categoría se diseña una tabla que contenga los ítems pertenecientes a esa categoría, los sujetos con sus respectivas respuestas invertidas y la sumatoria por ítem, sujetos y la general.

El cuadro 13 se muestra a continuación:

CATEGORÍA: objeto de evaluación	ITEMS	M1	M2	M3	M4	M5	SUMA
conocimiento	I1	5 (1*)	4 (2)	4 (2)	4 (2)	4 (2)	9
trabajo	I2	5 (1)	4 (2)	5 (1)	4 (2)	4 (2)	8
actitud hacia la asignatura	I3	3 (3)	4 (2)	4 (2)	4 (2)	3 (3)	12
capacidades	I4	4 (2)	4 (2)	4 (2)	5 (1)	4 (2)	9
conducta	I5	3 (3)	1 (5)	4 (2)	3 (3)	2 (4)	17
currículo	I6	4 (2)	4 (2)	4 (2)	2 (4)	4 (2)	12
profesor	I7	4 (2)	4 (2)	4 (2)	5 (1)	4 (2)	9
alumno	I8	4 (2)	4 (2)	4 (2)	3 (3)	4 (2)	11
contenido	I9	4 (2)	4 (2)	4 (2)	5 (1)	5 (1)	8
objetivos	I10	4 (2)	4 (2)	5 (1)	5 (1)	5 (1)	7
medios y materiales	I11	4 (2)	4 (2)	4 (2)	4 (2)	3 (3)	11
instituciones educativas	I12	4 (2)	5 (1)	4 (2)	5 (1)	4 (2)	8
	Suma	24	26	22	23	26	121

\* ítems invertidos, son los que se toman en cuenta para los cálculos.

Primero calculamos el Factor de Corrección (FC):

$$FC = \frac{(121)^2}{60} = 244.016667$$

Después hacemos el cálculo de suma de cuadrados

- Suma de Cuadrados para los Ítems (SCI)

$$SCI = \frac{(9)^2}{5} + \frac{(8)^2}{5} + \frac{(12)^2}{5} + \dots + \frac{(8)^2}{5} - FC =$$

16.5833333

- Suma de Cuadrados para los Sujetos (SCS)

$$SCS = \frac{(24)^2}{12} + \frac{(26)^2}{12} + \frac{(22)^2}{12} + \dots + \frac{(26)^2}{12} - FC = 1.06666667$$

- Suma de Cuadrados del Total (SCT)

$$SCT = 1^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + \dots + 1^2 + 2^2 - FC = 18.9833333$$

- Suma de Cuadrados del Error (SCE)

$$SCE = SCT - (SCI + SCS) = 1.33333333$$

Después, para calcular el coeficiente de Generalizabilidad las sumas de cuadrados se colocan en una tabla de Análisis de Varianza (ANVA).

Fuente de Variación	de	Grados de Libertad	de	Suma de Cuadrados	de	Cuadrado Medio
entre los ítems		12-1= 11		16.5833333		$\frac{16.5833333}{11} = 1.38194444$
entre los sujetos		5-1= 4		1.06666667		$\frac{1.06666667}{4} = 0.26666667$
error		(11)(4)= 48		1.33333333		$\frac{1.33333333}{48} = 0.02777778$
total		64		18.9833333		

Cálculos de los Coeficientes de Generalizabilidad (G)

- Generalización de la varianza del error en cada ítem.



Cálculo de la varianza del error en cada ítem

$$\sigma_i^2 = \frac{CME}{\# \text{ ítems}} = 0.00252525$$

Varianza dentro de los sujetos

$$\sigma_s^2 = \frac{CMS - \sigma_i^2}{\# \text{ ítems}} = 0.022011785$$

$$G = \frac{\sigma_s^2}{\sigma_s^2 + \sigma_i^2} = 0.897084048$$

Este coeficiente mide la generalizabilidad de los resultados, si a los mismos profesores les aplicáramos otra prueba (con el mismo número de ítems), variando el enunciado de los ítems.

- Generalización de la varianza del error en cada sujeto.

Cálculo de la varianza del error en cada sujeto

$$\sigma_{es}^2 = \frac{CME}{\# \text{ sujetos}} = 0.00606061$$

Varianza del error dentro de los ítems

$$\sigma_{ei}^2 = \frac{CMI - \sigma_{es}^2}{\# \text{ sujetos}} = 0.30030303$$

$$G = \frac{\sigma_{ei}^2}{\sigma_{ei}^2 + \sigma_{es}^2} = 0.980217606$$

La determinación del coeficiente de generalizabilidad para las respuesta a una parte del cuestionario demuestra que el método estadístico si es aplicable para esta prueba y que con una muestra mayor posiblemente proporcionaría información

respecto a la generalizabilidad de los ítems y la generalizabilidad a otros profesores. Además, en este ejemplo, se puede advertir que proporciona información relevante. El primer resultado se refiere, si a los mismos profesores se les pasara otra prueba del mismo número de ítems, variando el enunciado de los mismos, tendrían una tendencia a responder lo mismo o algo muy parecido y en el segundo resultado, con el valor obtenido de  $G$ , un valor muy alto, indica que hay una amplia posibilidad de generalizar nuestros resultados a otros profesores, conservando el mismo cuestionario.

Es importante destacar, que el interés de aplicar este método estadístico es para obtener información empírica lo más fiable posible.

#### **5.4 Relación entre las creencias de enseñanza y aprendizaje con las creencias de evaluación en matemáticas.**

A continuación, se relacionarán los resultados de cada uno de los instrumentos “Creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje en matemáticas” y “Creencias sobre evaluación en matemáticas”, con la finalidad de obtener un primer acercamiento sobre la correspondencia que existe entre las tipologías de los profesores de matemáticas de acuerdo a la enseñanza y el aprendizaje con las respuestas acerca de la evaluación.

Para el diseño de la siguiente tabla “Relación entre tipología y categorías” se relacionó cada tipología con los resultados obtenidos en cada una de las categorías de la evaluación.

1. Objeto de evaluación: evaluación general y evaluación en matemáticas (cuadro 3 y 4).
2. Evaluación hacia los alumnos (cuadro 5 y 6).
3. Instrumentos de evaluación, comunicación y el libro de texto (cuadro 7, 8 y 9).
4. Las dificultades en evaluación (cuadro 10).

5. Escuela- Profesor (cuadro 11 y 12).

Tabla: Relación entre tipología y categorías					
CUADRO 3: ¿Qué debe ser objeto de evaluación? En la evaluación es prioritario:					
Tipología	RP			P	I
Conocimiento	5	4	4	4	4
trabajo	5	4	5	4	4
actitud hacia la asignatura	3	4	4	4	3
capacidades	4	4	4	5	4
conducta	3	1	4	3	2
currículo	4	4	4	2	4
profesor	4	4	4	5	4
alumno	4	4	4	3	4
contenido	4	4	4	5	5
objetivos	4	4	5	5	5
medios y materiales	4	4	4	4	3
instituciones educativas	4	5	4	5	4
CUADRO 4 ¿Qué aspectos deben evaluarse en matemáticas? En matemáticas es prioritario:					
Tipología	RP			P	I
conocimiento	4	4	5	3	4
trabajo	4	4	5	3	4
actitud hacia la asignatura	3	4	5	3	4
capacidades	4	4	4	4	3
conducta	3	1	4	3	2
contenido	4	4	4	4	2
objetivos	4	4	4	4	5
medios y materiales	4	4	4	4	3

CUADRO 5 ¿Por qué evaluar a los alumnos? Se evalúa a los alumnos para:					
Tipología	RP			P	I
obtener información	4	5	5	3	3
toma de decisiones	4	5	5	2	2
para controlar en relación con el proceso	4	3	4	5	3
CUADRO 6 ¿Quién debe evaluar a los alumnos? La evaluación debe ser realizada por:					
Tipología	RP			P	I
evaluadores internos al aula	4	4	4	4	5
evaluadores externos	4	4	3	4	4
CUADRO 7 ¿Qué instrumentos se deben utilizar? Para evaluar hay que:					
Tipología	RP			P	I
instrumentos usuales	3	4	3	3	5
instrumentos generales	4	3	3	3	5
CUADRO 8 ¿Cómo se deben expresar los resultados de la evaluación? Para transmitir los resultados de la evaluación:					
Tipología	RP			P	I
modo de comunicación	4	3	4	3	4
tipo de informe emitido	4	4	4	4	4
CUADRO 9 ¿Qué criterios consideras importantes para valorar el libro de matemáticas? Para valorar el libro de matemáticas:					
Tipología	RP			P	I
presentación	1	2	1	1	1
contenido	5	5	4	5	5
CUADRO 10 ¿Qué dificultades plantea la evaluación en matemáticas? En matemáticas, las dificultades de la evaluación:					
Tipología	RP			P	I
dificultades relativas al evaluador	3	2	3	2	2

dificultades relativas al evaluado	3	5	2	1	4
dificultades relativas al proceso de evaluación	4	2	2	1	4
CUADRO 11 ¿Qué aspectos deben evaluarse en un profesor de matemáticas? El profesor de matemáticas:					
Tipología	RP			P	I
Cualidades personales	3	5	3	1	3
Formación científico-didáctica	5	5	4	4	4
Profesionalidad	5	5	4	5	5
CUADRO 12 ¿Qué resultados interesa evaluar sobre los centros en relación con la educación matemática? Respecto a la educación matemática, el centro:					
Tipología	RP			P	I
organización	4	5	3	2	4
proyecto	4	5	4	2	4
profesores	4	5	3	4	4
alumnos	4	3	4	5	4

De acuerdo a la tabla anterior se puede observar lo siguiente:

- En el cuadro 3, las tres tipologías concuerdan de acuerdo al puntaje, por lo que se puede aceptar que establecen las mismas categorías con respecto a los objetos de evaluación. Parece evidente que los profesores de matemáticas consideran necesario evaluar el trabajo y la actitud de los alumnos, así como aspectos técnicos relativos al curriculum, pero de igual manera hay que asumir que cada profesor establece un aspecto que le resulta prioritario.
- En el cuadro 4, la tipología RP está de acuerdo con las categorías que se plantean como objeto de evaluación en matemáticas, mientras que P e I se muestran indiferentes en su mayoría. Al solicitar las prioridades sobre la

evaluación en matemáticas sobresalen las capacidades, conocimientos actitudes, trabajo y conducta, respectivamente, el significado que se le atribuye, es que los profesores RP valoran las capacidades y conocimientos prioritariamente para matemáticas. A diferencia del cuadro anterior, cuando se habla de evaluación, en general, destacan el trabajo del alumno por encima de otras competencias junto con algunos aspectos generales del curriculum.

- En el cuadro 5, la tipología RP está de acuerdo con lo que se plantea sobre la evaluación de los alumnos, mientras que P considera la evaluación sirve para controlar en relación con el proceso e I se muestra indiferente. Cada una de las categorías aporta un matiz diferente: obtener información pone énfasis en los resultados alcanzados por el alumno, tomar decisiones sobre instrucción o clasificación destaca el papel orientador y gestor del profesor y sobre el tipo de control que se utiliza y la utilidad que se le asigna es decisión de cada profesor, por lo que para P e I no hay disponibilidad en aplicarlo.
- En el cuadro 6, las tres tipologías están de acuerdo con los que se plantea sobre quien debería llevar a cabo la evaluación. En este caso, es claro que si los evaluadores pertenecen a la misma comunidad escolar o si son ajenos a ella es porque los profesores no les genera algún conflicto.
- En el cuadro 7, la tipología I está totalmente de acuerdo con los instrumentos que se deben utilizar para la evaluación. Mientras que RP y P se muestran indiferentes. La utilización de instrumentos usuales (pruebas de papel y lápiz, cuadernos, libro de texto, trabajos, etc.) es la consideración generalizada y más común o práctica para llevar a cabo la evaluación y los instrumentos generales (informes, autoevaluación, pruebas puntuales y globales, etc.) por lo general no destacan lo que a los profesores les interesa evaluar, por lo que para PR le resulta indiferente cual aplicar, mientras que para P le resulta indeciso.

- En el cuadro 8, las tipologías RP e I coinciden en la importancia de la información sobre el modo en que ello se realice, mientras que para P se inclina por el tipo de informe emitido.
- En el cuadro 9, todas las tipologías se muestra que la evaluación en un libro de texto se debe considerar el contenido como la categoría que debe de valorarse el libro de texto de matemáticas.
- En el cuadro 10, en la tipología RP, cada uno de los profesores se muestran a favor de sólo una de las categorías sobre las dificultades que existen en la evaluación, mientras que P está en desacuerdo con todas las categorías planteadas e I está a favor de dos de las categorías. Se observa que las dificultades al evaluar matemáticas no se sitúan en ninguna de las opciones, por lo que si bien resulta poco relevante las dificultades que pueden surgir en la evaluación, también podría tener relación con la falta de información o de posicionamiento con respecto al tema.
- En el cuadro 11, las tipologías RP, P e I están de acuerdo con dos de los aspectos que deben de evaluarse en los profesores de matemáticas. Es decir, predomina la profesionalidad del profesor de matemáticas tanto en su fase de actuación como de preparación; le sigue la formación científico-didáctica y por último se consideran las cualidades personales.
- En el cuadro 12, las tipologías RP e I están de acuerdo con las categorías que se plantean sobre la evaluación en los centros educativos con respecto a la educación matemática, mientras que P solo está de acuerdo en dos. Las respuestas se centran en los profesores y los alumnos, después en el proyecto docente e investigador y finalmente, en la organización del centro.

- En el instrumento “Creencias de evaluación en matemáticas”, la mayoría de las respuestas en cada categoría son constantes, sin embargo entre tipologías hay respuestas diferentes, por lo que decidí mostrar únicamente las categorías del instrumento con resultados diferentes, con la finalidad de destacar las diferencias.

A continuación se muestra la tabla 5 (Categorías y tipologías) con algunas de las categorías del instrumento de “Creencias de evaluación en matemáticas”, las tipologías RP, P e I con su respectivo puntaje de cada categoría, con la finalidad de destacar las respuestas por tipología.

(Tabla 5. Categorías y tipologías)

Categoría	RP*	P	I
Conocimiento	4	4	4
Trabajo	5	4	4
Actitud hacia la asignatura	4	4	4
Contenido	4	5	4
Conducta	3	3	2
Objetivos	4	5	5
Obtener información y toma de decisiones	5	3	3
Evaluadores internos y externos	4	4	5
Instrumentos generales y usuales	3	3	5
Comunicación	4	3	4
Cualidades personales	4	1	3
Formación científico-didáctica	5	4	4
Organización	4	2	4
Proyecto	4	2	4

\*Los valores de RP son el promedio de 3 profesores de la muestra.

Lo que se puede observar es lo siguiente:



El comportamiento de los valores en RP es homogénea, es decir, tienen una aceptación por la mayoría de las categorías de la tabla; por lo que, para la evaluación, consideran más criterios que cualquiera de las dos tipologías restantes.

En la categoría P, tiene una aceptación parcial de las categorías sobre evaluación, por ejemplo, no tiene claridad si considerar la conducta como evaluación, si el objetivo de la evaluación es para obtener información o tomar decisiones, sobre el tipo de instrumentos para evaluar o si la comunicación verbal es la mejor forma de expresar las evaluaciones. Pero, con lo que no está de acuerdo es que las cualidades personales sean un criterio a considerarse en la evaluación de los profesores ni que la organización y el proyecto son factores a evaluarse en un centro educativo.

Por último, en la categoría I, tiene una aceptación parcial sobre las categorías, ya que rechaza la conducta como un criterio a considerar en la evaluación y con respuestas indecisas sobre si la evaluación proporciona información o sirve para tomar decisiones y sobre evaluación en las cualidades personales de los profesores.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Desde la revisión de la literatura de este trabajo de investigación, el conocimiento de las creencias, como parte del pensamiento de los profesores, nos brinda elementos para el análisis de la práctica docente. Actualmente, con el modelo educativo (Modelo Educativo, 2018), se requiere que los profesores realicen una enseñanza basada en competencias, para la cual los profesores de nuestro sistema educativo no tienen formación alguna. Por ello, si se consideraran las creencias de los profesores para cada Reforma Educativa y para el mejoramiento y modificación de los cursos de actualización y capacitación de los profesores, podría haber una mejor aceptación hacia dicha Reforma y mejoras en el desempeño docente. Desde este punto de vista, surge la necesidad de investigar las creencias de los profesores sobre la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación en matemáticas para conocerlas y posteriormente, dejar para las futuras investigaciones la tipificación y el análisis de las mismas, y finalmente tomarlas en cuenta para la integración dentro del sistema educativo.

Así que después de realizar el análisis de los resultados<sup>6</sup> de los 3 cuestionarios: “Creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas”, “Creencias sobre la evaluación en matemáticas” y “Perfil docente”, a la muestra de profesores de matemáticas de educación secundaria y relacionar los dos primeros cuestionarios de creencias, se presentan primero el análisis de los resultados de los objetivos específicos y posteriormente el análisis de los resultados de los objetivos generales.

### **Objetivos específicos**

- 1. Revisión de la literatura sobre la tipificación de las creencias en la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación en matemáticas.**

---

<sup>6</sup> En el capítulo 4 se muestran los resultados relativo a los objetivos específicos y generales más sobresalientes de éste trabajo de investigación

Se observó que cada autor tenía su propia manera de describir y ubicar las creencias dentro de la educación matemática (profesores, alumnos, actitudes, conocimiento, enseñanza-aprendizaje, evaluación) y se constata que el tema de las creencias desde sus primeros acercamientos y hasta la actualidad, ha sido tema de investigación por años, por lo que se ha tratado de hacer conciencia qué aspectos cognitivos como las creencias o concepciones influyen en la práctica docente y que debería de seguirse explorando.

Para Ernest (1989) las creencias tienen un impacto bastante significativo en la enseñanza de las matemáticas y argumenta que los conocimientos matemáticos son importantes pero que las diferencias más significativas que se producen en las actuaciones del profesor están marcadas por las creencias acerca de las matemáticas y su aprendizaje. De ahí que una de las ventajas que se obtuvieron al trabajar con este autor fueron que, en su trabajo, señalaba tres componentes de las creencias del profesor de matemáticas (concepción de la naturaleza de las matemáticas, modelo sobre la naturaleza de la enseñanza de la matemática y modelo del proceso de aprendizaje en matemática) y con ellas permitieron ubicar a cada una de las categorías de uno de los instrumentos y situar a cada uno de los profesores de la muestra en las tipologías de Ernest (1989).

- 2. Conocer la variedad de instrumentos que se han diseñado y utilizado para el conocimiento y descripción de las creencias de los profesores.**
- 3. Elegir o diseñar dos instrumentos que permitan identificar las creencias de los profesores en secundaria sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y la evaluación en matemáticas.**

Como ya se mencionó, en el marco teórico sobre las creencias de los profesores, se ha constatado que el uso de cuestionarios, entrevistas, observación y estudios de caso ayudan a conocer algunas de las creencias sobre el conocimiento, el

aprendizaje, la evaluación y aspectos curriculares en educación matemática. En este sentido, la bibliografía consultada proviene de países de Latinoamérica, Estados Unidos y algunos países europeos.

En México, los trabajos de investigación sobre las creencias son escasos. En este trabajo de investigación el enfoque se basó en temas generales de la educación matemática, específicamente la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación de la misma, de manera que este trabajo de investigación y los instrumentos que se presentaron son un primer acercamiento a las creencias de estos temas generales en México.

A continuación se describirán las consideraciones para los dos instrumentos: “Creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas” y “Creencias sobre la evaluación en matemáticas”, así como los temas generales de cada cuestionario.

Como se señaló en la metodología, después de consultar diferentes estudios e instrumentos ninguno tenía la estructura del cuestionario deseado ni los temas de interés deseados (enseñanza, planeación, errores, material didáctico, aprendizaje, etc.). Por consecuencia, fue necesario diseñar un instrumento que incluya esos temas, una estructura y cantidad de preguntas adecuadas y se dirija a los profesores de matemáticas en secundaria.

El instrumento (ver anexo 2) tiene como objetivo, identificar las creencias de los profesores de secundaria sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas se seleccionó el instrumento diseñado por Gil, F. y Rico, L. (2003) en *Concepciones y creencias del profesorado de secundaria sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas* y el propuesto por Inguanzo, G. (2010) en *Creencias de los profesores de nivel de licenciatura sobre la naturaleza del conocimiento y los procesos de enseñanza y aprendizaje*.

Con estos dos instrumentos se diseñó uno nuevo, integrando reactivos como objetivo de la matemática, problemas matemáticos, contenidos matemáticos en clase, material didáctico, actividades para la enseñanza de las matemáticas y formación profesional docente, con estos temas, permitió obtener más información. El instrumento diseñado por Gil, F. y Rico, L. (2003), no se modificó, por lo que este primer cuestionario no está validado y se sugiere que para mayor objetividad sea validado con una muestra grande.

Como ya se ha señalado para el diseño del cuestionario de “Creencias sobre evaluación” (ver anexo 3) que tiene como objetivo identificar las creencias de los profesores de secundaria sobre la evaluación en matemáticas, se localizó dentro de la bibliografía consultada el trabajo de investigación elaborado por Rico, L. y Gil, F. (1995) en *Conocimientos y creencias de los profesores de matemáticas sobre evaluación*, su instrumento, además de ser enfocado a la materia de matemáticas, tocaba diversos temas sobre la evaluación y por su amplia experiencia en el desarrollo del tema de creencias se creyó pertinente seleccionar este instrumento validado y sin ninguna modificación.

Ambos cuestionarios fueron aplicados a los profesores de educación secundaria.

#### **4. Elegir o diseñar un instrumento que permita recopilar información sobre su formación académica y su estancia laboral de los profesores en secundaria que imparten la materia de matemáticas.**

Como ya se señaló en la revisión de la literatura sobre las creencias de los profesores en enseñanza, aprendizaje y evaluación se han encontrado que dentro de las investigaciones en países europeos no solicitan datos personales como formación académica o estancia laboral, únicamente lo han hecho aquellas investigaciones que provienen de países (México, Chile, Colombia, etc.) donde los profesores cuentan con diferente formación y egresan de diferentes instituciones. De

ahí surge la necesidad de solicitar sus datos personales y académicos para analizarlos e incorporarlos en sus investigaciones.

Para este trabajo de investigación se decidió solicitar a la muestra datos sobre su trayectoria académica como género, edad, preparación profesional, institución educativa de egreso, años de servicio, grados a los que imparten clases y cursos de matemáticas tomados, esto con la finalidad de conocer la población actual que labora dentro de las instituciones académicas de educación básica de secundaria. El instrumento se obtuvo de Rosales (2008) en *Conocimientos y creencias de maestros de primaria sobre el volumen y su enseñanza* y se le otorgó el nombre de “Perfil docente” (anexo 1).

Los resultados obtenidos del cuestionario “Perfil docente” revelaron que la población de los profesores de matemáticas en secundaria es mixta (hombres y mujeres), que oscilan entre los 41 y 56 años de edad, con una experiencia mínima de 13 años y con una formación académica diferente. La mayoría proviene de Escuela Normal Superior de México y algunos otros de universidades públicas como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Instituto Politécnico Nacional (IPN). También se señala que todos toman los cursos de nivelación pedagógica mandados por la SEP y que los profesores ingresaron a la docencia por los años de 1994-1995, época en la que apenas se implementaba la reforma en educación secundaria en México (1993).

### **Objetivos generales**

- 1. Conocer las creencias de los profesores que imparten la materia de matemáticas en secundaria sobre la enseñanza y el aprendizaje de la asignatura**

De los resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario diseñado “Creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas” y consideración de la teoría

de Ernest, (1989), permitieron la ubicación de cada uno de los profesores encuestados en una de las tres tipologías que el autor describe.

Los resultados demuestran que la mayoría de los profesores son resolutores de problemas, aunque no lo son de manera pura, ya que todos demuestran poseer características de las tres tipologías, sin embargo hay una que predomina más que las otras.

En la tipología dominante la mayoría de los profesores manifestaron ser resolutores de problemas con un porcentaje superior al 75%.

En la segunda tipología con mayor dominancia revelaron los profesores ser platónicos con un porcentaje superior al 77%.

En la tercera tipología con mayor dominancia la mayoría de los profesores declaró con un porcentaje superior al 70%.

Aunque los profesores conocen y reciben capacitación sobre el enfoque actual, señalan en este cuestionario que no han abandonado las ideas platónicas e instrumentalistas de las matemáticas.

Con la aplicación y los resultados del diseño de este cuestionario, quedan pendientes cuestionamientos como: ¿las creencias coinciden con lo que se estipula en planes y programas de la SEP en educación básica secundaria? ¿las creencias de los profesores son congruentes con su práctica? ¿los resultados obtenidos en este cuestionario, permitirán la reflexión sobre la práctica educativa dentro del aula? Y si se tuviera la iniciativa de mostrar sus resultados a cada profesor, ¿podría reflexionar sobre sus creencias y conocimientos?

## **2. Conocer las creencias de los profesores que imparten la materia de matemáticas en secundaria sobre la evaluación de la asignatura**

Con los resultados del cuestionario “Creencias sobre la evaluación en matemáticas” de Rico, L. y Gil, F. (1995) se lograron conocer las creencias de los profesores en secundaria sobre la evaluación de las matemáticas, sin embargo no fue posible hacer una tipificación debido a la muestra tan reducida que se tenía.

Debo mencionar que en la literatura consultada no hay escalas o alguna tipología en el ámbito de la evaluación en matemáticas y a pesar de la gran población en el trabajo de investigación de Rico, L. y Gil, F. (1995), tampoco tuvieron éxito en agrupar a los profesores de acuerdo a sus creencias en evaluación, describieron de manera particular algunas de las respuestas del cuestionario señalando aspectos generales de la evaluación.

Respecto a los resultados del instrumento se puede decir que, no hay diferencias entre sus respuestas y de manera general, la puntuación sobre la conducta de evaluación es la misma y aunque en algunas categorías las respuestas son diferentes entre los profesores, no hay una clara inclinación hacia alguna postura.

## **3. Identificar si existe alguna relación entre las creencias de enseñanza y aprendizaje con las creencias de evaluación en matemáticas.**

En este punto se experimentó la dificultad de realizar esta relación entre los dos cuestionarios debido a la pequeña muestra que se trabajó, sin embargo se presentará una posible relación entre estos dos resultados.

En el instrumento “Creencias sobre la evaluación en matemáticas” de Rico, L. y Gil, F. (1995), la mayoría de las respuestas en cada categoría son constantes, sin embargo si los resultados se relacionan con el cuestionario “Creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas” se puede señalar que no hay una



clara inclinación o diferencia sobre la manera de evaluar. Es decir, el comportamiento de los valores en la categoría resolutor de problemas es uniforme, es decir, tienen una aceptación por la mayoría de las categorías. Por lo que, para la evaluación pondera más criterios que cualquiera de las dos tipologías restantes. En la categoría platonista, tiene una aceptación parcial de las categorías sobre evaluación, por ejemplo, no tiene claridad si considerar la conducta como evaluación, si el objetivo de la evaluación es para obtener información o tomar decisiones, sobre el tipo de instrumentos para evaluar o si la comunicación verbal es la mejor forma de expresar las evaluaciones. Pero, con lo que no está de acuerdo es que las cualidades personales son un criterio a considerarse en la evaluación de los profesores ni que la organización y el proyecto son factores a evaluarse en un centro educativo.

Por último, en la categoría instrumentista tiene una aceptación parcial sobre las categorías, ya que rechaza la conducta como un criterio a considerar en la evaluación y con respuestas indecisas sobre si la evaluación proporciona información o sirve para tomar decisiones y sobre evaluación en las cualidades personales de los profesores.

La reflexión final que enfatiza este trabajo de investigación es mostrar que el pensamiento del profesor (creencias, concepciones, actitudes, conocimientos) no logra modificarse con cambios curriculares y menos cuando los profesores no son tomados en cuenta para los cambios de planes y programas de estudio y programas de formación. Por lo que, la conjetura que se generó con este trabajo de investigación sería que si se tomaran en cuenta las creencias para los planes formativos de los profesores en secundaria, así como los cursos de actualización y capacitación habría cambios positivos en la implementación de los planes y programas de educación básica.

## Recomendaciones

- Determinar la validación y confiabilidad del instrumento “Creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas”.
- Realizar la aplicación de los instrumentos “Creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas” y “Creencias sobre la evaluación en matemáticas” de Rico, L. y Gil, F. (1995) a muestras grandes para hacer deducciones sobre los métodos de enseñanza y aprendizaje de los profesores de matemáticas en educación secundaria y proponer una tipificación o escala sobre la conducta de evaluación.
- Complementar los resultados del cuestionario instrumento “Creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas” y “Creencias sobre la evaluación en matemáticas” de Rico, L. y Gil, F. (1995) con la realización de entrevistas o estudios de casos para constatar las creencias de los profesores y obtener más información acerca de la correlación entre ambos cuestionarios.
- Para futuras investigaciones el cuestionario “Creencias sobre la evaluación en matemáticas” de Rico, L. y Gil, F. (1995) sea modificado, añadiéndole más categorías e ítems sobre la evaluación en el sistema educativo actual mexicano.
- Con una aplicación a una muestra más amplia de los instrumentos anteriores, identificar si existe alguna posible relación entre la forma de proceder en la enseñanza y aprendizaje con su metodología de evaluación. Con esta información podrían realizarse trabajos de investigación más específicos, ya que esta investigación es apenas un pequeño acercamiento.
- Los resultados del cuestionario de “Perfil docente” podría relacionarse con los resultados del cuestionario “Creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas” para identificar una posible correlación entre su perfil docente (formación, años de experiencia, cursos tomados) y sus creencias de enseñanza y aprendizaje.

- Con base al marco teórico y a las fuentes consultadas respecto a las creencias del curriculum se sugiere el tema para futuras investigaciones. Se revisó el estado del arte del tema, pero la inestabilidad curricular en la que actualmente está nuestro sistema educativo en México 2019, fue imposible realizar el análisis de la Reforma educativa y proponer el diseño de un instrumento que permitiera detectar las creencias de los profesores de secundaria sobre el curriculum de matemáticas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Azcárate, G. C., F. . (2005). El profesorado novel de secundaria y su práctica. Estudio de un caso en las áreas de ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 23(3).
- Bartholomew, H.; Osborne, J.; Ratcliffe, M. (2004). Teaching students "ideas-about-science": five dimensions of effective practice *Science Education*, 23(3).
- Clark, C. M. P., P. L. (1986). Teachers' thought processes, en. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching*. New York.
- Contreras Palma, S. A. (2004). *Estudios de las creencias curriculares de los profesores de ciencias de la comuna de tomé 8a Región-Chile*.
- Contreras Palma, S. A. (2008). Qué piensan los profesores sobre sus clases: estudios sobre las creencias curriculares y las creencias de actuación curricular *Formación Universitaria*, 1(3).
- Contreras Palma, S. A. (2010). *Las creencias y actuaciones curriculares de los profesores de ciencias de secundaria de Chile*. (Doctorado), Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- Contreras Palma, S. A. (2013). Las creencias curriculares sobre qué y cómo enseñar ciencias. Una aproximación al pensamiento del profesor en espacio formales de educación *IX Congreso Internacional Sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias*, 813-817. Retrieved Abril 04, 2019, from file:///C:/Users/alejandrajudith/Desktop/autores%20principales/creencias%20en%20el%20currículo/295147-410786-1-SM[2303].pdf
- Contreras Palma, S. A. (2016). Pensamiento pedagógico en la enseñanza de las ciencias. Análisis de las creencias curriculares y sus implicancias para la formación de profesores de enseñanza media. *Formación Universitaria*, 9(1).

- Cooney, T. (1985). A beginning teacher's view of the problem solving. *Journal for research in mathematics education* 16, 324-336.
- Da Ponte, J. P. (1992). Concepções dos professores de matemática e processos de formação. Retrieved Abril 04, 2019, from <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte>
- Da Ponte, J. P. (1994). Knowledge, beliefs and conceptions in mathematics teaching and learning. In L. Bazzini (Ed.), *Theory and practice in mathematics education. Proceedings of the Fifth internacional conference on systematic cooperation between theory and practice in mathematics education.* (pp. 8). Grado, Italia.
- Da Ponte, J. P. (1999). Las creencias y concepciones de maestros como un tema fundamental en formacion de maestros. Retrieved from [www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-sp/Las%20creencias.pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-sp/Las%20creencias.pdf)
- De Faria Campos, E. (2008). Creencias y matemáticas. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 3(4).
- Díaz, Carmen; Batanero, Carmen; Cobo, Belén (2003). Fiabilidad y generalizabilidad. *Aplicaciones en evaluación educativa* 54, 3-21.
- Dodera, M. G., Burrioni, E. A., Lázaro, M. d. P., & Piacentini, B. Concepciones y creencias de profesores sobre enseñanza y aprendizaje de la matematica 5-16. Retrieved Abril 04, 2019 from <http://soarem.org.ar/Documentos/39%20Dodera.pdf>
- Donoso Riquelme, P. M. (2015). *Estudio de las concepcionnes y creencias de los profesores de educación primaria chilenos sobre la competencia matemática* (Doctorado), Universidad de Granada.

- ENLACE básica. Cobertura histórica escuelas y alumnos (2013). *Resultados históricos 2006-2013 Distrito Federal*. México. Retrieved Agosto 02, 2019 from [http://enlace.sep.gob.mx/content/gr/docs/2013/historico/09\\_EB\\_2013.pdf](http://enlace.sep.gob.mx/content/gr/docs/2013/historico/09_EB_2013.pdf)
- Ernest, P. (1989). The knowledge beliefs and attitudes of the mathematics teachers: a model. *Journal of education for teaching* 15, 13-33.
- Ernest, P. (1991). *The philosophy of mathematics education* (T. a. F. Group Ed.).
- Felix Salazar, V. (2012). Creencias y formación de profesores. Una reflexión teórica. In J. P. U. A. d. Sinaloa (Ed.), *creencias y concepciones del profesorado: el estado de la cuestión* (pp. 13-37). México.
- Fernández, J.; Medina, M.; Elortegui, N. . (2002). La formación del profesorado de ciencias de la naturaleza en secundaria, a partir de sus ideas previas. . *Investigación en la Escuela*, 47.
- Fernandez Martinez, M. A. (2013). Las pruebas estandarizadas y el diseño de la política educativa en México. *Este país*, 7. Retrieved from
- Flores Martínez, P. (1995). *Concepciones y creencias de los futuros profesores sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. Investigación durante las prácticas de enseñanza*. (Doctorado), Universidad de Granada, Granada, España.
- García-Ruiz, M. O., L. . (2008). Orientando un cambio de actitud hacia las ciencias naturales y su enseñanza en profesores de educación primaria. *Revista Electronica de Enseñanza de las Ciencias*, 7(3).
- García D., P., & Blanco B., R. (2017). Creencias de los docentes de matemática de secundaria de la provincia de Cartago sobre la evaluación en matemática. *Matemática, Educación e Internet*, 17(1), 23. Retrieved Abril 04, 2019, from <https://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/>

- García, L.; Azcárate, C.; Moreno, M. (2006). Creencias, concepciones y conocimiento profesional de profesores que enseñan cálculo diferencial a estudiantes de ciencias económicas *RELIME: Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 9, 85-116.
- Garriz, A. (2014). Creencias de los profesores, su importancia y cómo obtenerlas. *Educ. quím*, 25(2), 88-92. Retrieved April 04, 2019 from file:///C:/Users/alejandrajudith/Desktop/autores%20principales/creencias%20en%20el%20currículo/creencias%20de%20los%20profesores,%20su%20importancia%20y%20como%20obtenerlas.pdf
- Gil Cuadra, F. (2000). *Marco conceptual y creencias de los profesores sobre evaluación en matemáticas* España: Universidad de Almería
- Gil Cuadra, F., & Rico Romero, L. (2003). Concepciones y creencias del profesorado de secundaria sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Enseñanza de las ciencias*, 21(1), 27-47.
- Gimeno Sacristán, J. (1995). *El currículum; una reflexión sobre la práctica* (Ediciones Morata ed.). Madrid.
- Gimeno Sacristán, J. (1998). Aproximación al concepto de currículum. In Morata (Ed.), *El currículum: una reflexión sobre la práctica* (pp. 13-64). Madrid.
- Giné Freixes, N. P. A., Artur. (2000). Evaluación en educación secundaria: elementos para la reflexión y recursos para la práctica, 1-30. Retrieved from
- Goldin, G. A. (2002). Affects, meta-affects, and mathematical beliefs structures. In K. A. Publisher (Ed.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (pp. 59-72). Netherlands.
- Gómez-Chacón, I. (2000). *Matemática emocional: los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea, S. A. Ediciones.

- Gómez-Chacón, I. (2003). La tarea intelectual en matemáticas: afecto, meta-afectivo y los sistemas de creencias. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 10(2).
- Gómez, C. V., Paola. (1996). Calculadoras gráficas y precálculo: El impacto en las creencias del profesor. Retrieved Abril 04, 2019, from [https://www.researchgate.net/publication/242602319\\_CALCULADORAS GRAFICAS Y PRECALCULO EL IMPACTO EN LAS CREENCIAS DEL PROFESOR](https://www.researchgate.net/publication/242602319_CALCULADORAS_GRAFICAS_Y_PRECALCULO_EL_IMPACTO_EN_LAS_CREENCIAS_DEL_PROFESOR)
- González, C.; Martínez Losada, C.; García B. . (2006 ). *¿Cuál es la secuencia de enseñanza del profesor de ciencias?* Paper presented at the Educación Científica: Tecnologías de la Información y la Comunicación y Sostenibilidad. XXII Encuentros de Didácticas de las Ciencias Experimentales., Sesión VII. Zaragoza.
- Gonzalez Serrano, M. (2000). Concepciones sobre la evaluación de aprendizaje. *Pedagogía Universitaria*, 5(2).
- Gonzalez Serrano, M., Casas García, L. M., Torres Carvalho, J. L., & Luengo González, R. (2015). Concepciones y creencias de los profesores en formación sobre las matemáticas y su enseñanza-aprendizaje. Propuesta de nueva metodología cualitativa *Campo abierto*, 34(2), 85-104.
- Inguanzo-Arteaga, G. (2010). *Creencias de los profesores de nivel de licenciatura sobre la naturaleza del conocimiento y los procesos de enseñanza y aprendizaje*. (Doctorado Interinstitucional en Educación), Universidad Iberoamericana Puebla, Puebla, México.
- INNE. (2016). *Los docentes en México: informe 2015*. México: INNE.
- Jackson, P. (2002). *Práctica de la enseñanza*. Buenos Aires.



- Lebrija, A.; Flores, Rosa del Carmen; Trejos, Mayra. (2010 ). El papel del maestro, el papel del alumno: un estudio sobre las creencias e implicaciones en la docencia de los profesores de matemáticas en Panamá. *Educación Matemática*, 22(1), 31-55.
- Llinares Ciscar, S., & Sánchez García, M. Victoria (1990). El conocimiento profesional del profesor y la enseñanza de las matemáticas.
- Llinares Ciscar, S.; Sánchez García, M. Victoria (1989). Las creencias epistemológicas sobre la naturaleza de las matemáticas y su enseñanza y el proceso de llegar a ser un profesor. *Revista de educación*, 290.
- Marcelo, C. (1987). *el pensamiento del profesor*. Barcelona.
- Martínez Reyes, N. R. (2013). Las creencias de los profesores universitarios sobre evaluación del aprendizaje. *Diá-logos*, 12.
- Martinez Rizo, F.; Díaz Gutierrez, Maria Antonieta. (2016). *México en PISA 2015*. Ciudad de México.
- Matínez Reyes, N. R. (2013). Las creencias de los profesores universitarios sobre evaluación del aprendizaje. *Diá-logos*, 12, 45-66.
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: a reconceptualization. *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*.
- Moreno, M. A., C. (2003). Concepciones y creencias de los profesores universitarios de matemáticas acerca de la enseñanza de las ecuaciones diferenciales *Enseñaza de las ciencias* 21, 265-280.
- Murillo, F. (2006). *La formación de docentes: una clave para la mejora educativa*. *Modelos innovadores en la formación inicial docentes*. Santiago de Chile.

- Oficial, D. (2017). *Acuerdo número 12/10/17 por el que se establece el plan y los programas de estudio para la educación básica: aprendizajes clave para la educación integral México*
- Ojeda Salcedo, B. I. (2001). *Estudio sobre la problemática de la enseñanza de las matemáticas en la educación primaria desde una perspectiva del docente.* (Maestría en Educación matemática ), Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Pajares, M. (1992). Teacher beliefs and educational research: cleaning up messy construc. *Review of educational research* 62, 307-332.
- Peme-Aranega, C.; Mellado, V.; De Longhi, A.L.; Moreno, A.; Ruiz, C. (2009). La interacción entre concepciones y la práctica de una profesora de física de nivel secundario: estudio longitudinal de desarrollo profesional basado en el proceso de reflexión orientada colaborativa. *Revista Electronica de Enseñanza de las Ciencias*, 8(1).
- Pérez Cabaní, M. L. C. T., María Reyes. (2009). La evaluación del aprendizaje en la educación secundaria: análisis de un proceso de cambio. *Límite*, 4(19).
- Porlán, R.; Martín del Pozo, R.; Toscano, J. . (2002). Conceptions of school-based teacher educators concerning ongoing teacher education. *Teaching and teacher education*, 18(3).
- Pozo. J. I.; Scheuer, N.; Pérez Echeverría, M.; Mateos, M.; Martín, E.; de la Cruz, M. (2006). *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje.* España.
- Prieto, M. C., G. . (2008). Las concepciones que orientan las prácticas evaluativas de los profesores: un problema a develar. *Estudios pedagógicos*, 34(2).
- Rico, L., & Gil Cuadra, F. (2003). Elaboracion de una encuesta para el estudio de las creencias de los profesores de matemáticas sobre evaluación. In E. Filloy

(Ed.), *Matemática educativa. aspectos de la investigación actual* (pp. 187-217). México: FCE.

Rodriguez Amador, R. (nd). Pensamiento y práctica: estudio sobre las creencias curriculares en profesores de física chilenos. Retrieved Abril 04, 2019, from file:///C:/Users/alejandrajudith/Desktop/autores%20principales/creencias%20en%20el%20currículum/pensamiento%20y%20practica.%20estudio%20sobre%20las%20creencias%20curriculares%20en%20profesores%20de%20fisica.pdf

Rosales Lara, M. d. L. (2008). *Conocimientos y creencias de maestros de primaria sobre el volumen y su enseñanza*. (Maestría), Universidad Pedagógica Nacional México.

Ruiz Cuellar, G. (2012). La Reforma Integral de la Educación Basica en México (RIEB) en la educación primaria: desafíos para la formación docente. *REIFOP*, 15, 60.

Sáiz Roldán, M. (2002). *El pensamiento del maestro de primaria acerca del concepto volumen y de su enseñanza* (Doctorado), CINVESTAV-IPN, México

Salas Simental, E. (2012). Un estudio de las creencias e implicaciones de la evaluación educativa en matemáticas de secundaria (Maestría), Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México.

Sánchez Álvarez, M. Á. (2014). *Creencias y conocimientos de profesores de educación primaria y sus relaciones en la práctica escolar al trabajar problemas matemáticos* (Maestría), Universidad Pedagógica Nacional, México.

Sandoval Flores, E. (2002). *La trama de la escuela secundaria: institución, relaciones y saberes*. México.

- Santamaría Vizcaíno, M. A. (2005). *¿Cómo evaluar aprendizajes en el aula?* San José, Costarica.
- Santos Guerra, M. A. (1996). Evaluar es comprender. De la concepción técnica a la dimensión crítica. *Investigación en la Escuela*, 30.
- SEP. (2011). *Programas de estudio 2011 guía para el maestro. Educación básica secundaria. Matemáticas*. México.
- SEP. (2014). *Perfil, parámetros e indicadores para docentes y técnicos docentes y propuesta de etapas, aspectos, métodos e instrumentos de evaluación*. México.
- SEP. (2016a). *El modelo educativo 2016*. México.
- SEP. (2016b). *Propuesta curricular para la educación obligatoria 2016*. México.
- Serrano Sánchez, R. C. (2010). Pensamiento del profesor: un acercamiento a las creencias y concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior. *Revista de educación*(352), 267-287.
- Sutcliffe, J., & Whitfield, R. (1979). Classroom-Based Teaching decisions. In J. Eggleston (Ed.), *Teacher decision-making in the classroom* (pp. 8-37). London.
- Thompson Gonzalez, A. (1992). The Relationship of teachers' conceptions of mathematics and mathematics teaching to instructional practice. In M. Millan (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 105-127). Nueva York.
- UNESCO. (2017). *Resumen del informe de seguimiento de la educación en el mundo 2017/2018. Reendir cuentas en el ámbito de la educación: cumplir nuestros compromisos*. Paris, Francia.

- Van Driel, J. H.; Verloop, N.; De Vos, W. (1998). Developing science teachers' pedagogical content knowledge. *Journal of Research in Science teaching*, 35(6).
- Verloop, N.; Van Driel, J.; Meijer, P. (2001). Teacher Knowledge and the knowledge base of the teaching *International Journal of Educational Research*, 35(5), 441-461.
- Vila Corts, A. C. d. I. V., María Luz. (2004). *Matemáticas para aprender a pensar: el papel de las creencias en la resolución de problemas*. Madrid.
- Zorrilla, M. (2004). La educación matemática en México: al filo de su reforma *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 2(1).

# ANEXOS

## Anexo 1: cuestionario de Perfil docente

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**  
**Unidad Ajusco**  
**Licenciatura pedagogía**

### **Información General**

#### **Perfil Docente**

Con la finalidad de apoyarme en el proceso de investigación, solicito a usted me permita conocer sus datos llenando el siguiente formato.

Instrucciones: conteste lo que se le solicita

Género:      Masculino\_\_\_\_\_                      Femenino\_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Preparación profesional:

\_\_\_\_\_

Escuela en la que realizó sus estudios:

\_\_\_\_\_

Número de años de servicio ejerciendo la docencia: \_\_\_\_\_

Número de años de servicio como profesor de matemáticas en secundaria: \_\_\_\_\_

Grado que ha impartido: \_\_\_\_\_

¿Qué categoría tiene en la institución en la que labora?

\_\_\_\_\_

¿Ha asistido a Diplomados? ¿cuál o cuáles?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿En qué año? \_\_\_\_\_

¿Ha asistido a Curso/Taller? ¿cuál o cuáles?

---

---

¿En qué año? \_\_\_\_\_



**Anexo 2: cuestionario de Creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
Unidad Ajusco  
Licenciatura pedagogía**

**INSTRUMENTO DE CREENCIAS SOBRE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.**

**Instrucciones: marque con un X la opción que se acerque más a su criterio en cada afirmación, con una escala del 1 al 5, donde 1 es totalmente en desacuerdo, 2 en desacuerdo, 3 indeciso, 4 de acuerdo y 5 totalmente de acuerdo.**

Las matemáticas son:

	1	2	3	4	5
Conocimiento abstracto y de razonamiento					
Conocimiento numérico y algorítmico					
Aplicación en la vida cotidiana					
Definiciones y resolución de problemas					
Es la ciencia de la medición					
¿Agregaría algo más? ¿Cuál?					

Es importante enseñar y promover las matemáticas...

	1	2	3	4	5
Por su aplicación fuera de la escuela o en la vida cotidiana					
Porque promueve el desarrollo de habilidades de					

pensamiento complejo					
Porque relaciona el pensamiento lógico y algorítmico					
Porque desarrolla de forma integral el conocimiento y pensamiento matemático					
Porque favorece el desarrollo cognitivo de los alumnos					
Porque es una herramienta para la solución de cualquier tipo de problema					
¿Agregaría algo más? ¿Cuál?					

Los alumnos saben de matemáticas cuando...

	1	2	3	4	5
Conocen de memoria definiciones, fórmulas, procedimientos y teoremas que sirvan para resolver los ejercicios en clase.					
Resolver rápidamente los problemas relacionados con el tema que se está estudiando					
Aplican procesos creativos a diferentes situaciones, demostrando la comprensión del concepto aprendido.					
¿Agregaría algo más? ¿Cuál?					

Para ti un buen alumno en matemáticas es:

	1	2	3	4	5
Quien tiene buenas capacidades intelectuales					
El que se esfuerza y trabaja					
Quien está motivado por la matemática					
El que es responsable, solidario, participativo...					

¿Agregaría algo más? ¿Cuál?

Las matemáticas se aprenden...

	1	2	3	4	5
Mediante el esfuerzo y el trabajo personal					
Mediante ayudas externas, correcciones y explicaciones					
Por predisposición natural del alumno o por motivación					
Mediante incremento de algún tipo de conocimiento o capacidad.					
Estimulando procesos cognitivos y fomentando ciertas actividades					
¿Agregaría algo más? ¿Cuál?					

La mejor manera de enseñar matemáticas es:

	1	2	3	4	5
Partiendo del nivel de conocimientos del alumno (saberes e intereses)					
Aplicando la matemática a la experiencia cotidiana del estudiante					
Mediante la manipulación de materiales					
Enseñando conceptos, principios y reglas					
Promoviendo el aprendizaje significativo					
Enseñando la teoría y practicando ejercicios en el tablero y en el cuaderno					
Fomentando el trabajo en equipo					
A través del análisis, razonamiento y resolución de					

problemas					
¿Agregaría algo más? ¿Cuál?					

De acuerdo a ti, un problema matemático es:

	1	2	3	4	5
Un ejercicio en el que el estudiante puede aplicar una definición, una fórmula o un procedimiento matemático a una situación real					
Una situación para motivar al estudiante para que aprenda nuevas definiciones, fórmulas o procedimientos.					
Una situación para que el estudiante descubra fórmulas o conceptos relacionados con algún tema					
Una situación para que el estudiante desarrolle nuevas habilidades					
¿Agregaría algo más? ¿Cuál?					

Para enseñar matemáticas el profesor debe saber:

	1	2	3	4	5
Conocer el currículo, planes, programas y conocimientos teóricos					
Conocimientos sobre el proceso de enseñanza – aprendizaje					
Conocer el desarrollo del pensamiento lógico matemático					
Conocer como promover que el alumno emplee sus conocimientos y estrategias matemáticas.					
Conocer características de los alumnos: estrategias,					

intereses, conocimientos previos y necesidades.					
Tener conocimientos sobre didáctica de la matemática.					
Saber estrategias para fomentar la comunicación alumno-maestro.					
Debe tener gusto por la matemática					
¿Agregaría algo más? ¿Cuál?					

Cuando preparo materiales para la clase de matemáticas:

	1	2	3	4	5
Trato de cumplir unas condiciones generales fijadas previamente.					
Reflexiono sobre el curriculum					
Reflexiono sobre el proceso de aprendizaje					
Busco información en libros y materiales previos					
Busco listas de ejercicios, ejemplos y actividades de motivación.					
Pido información a los compañeros					
Elaboro listas de problemas, ejercicios y actividades					
Elaboro documentos sobre contenidos y otros materiales.					
¿Agregaría algo más? ¿Cuál?					

Los contenidos matemáticos más importantes son:

	1	2	3	4	5
Aquéllos que potencian la abstracción, la simbolización o algún otro rasgo específico del conocimiento matemático.					
Los útiles para la vida real.					

Los que tienen implicaciones curriculares posteriores					
Los pertenecientes a determinar disciplinas matemáticas					
Los conceptuales					
Los procedimentales					
Los actitudinales					
¿Agregaría algo más? ¿Cuál?					

Cuando doy clases:

	1	2	3	4	5
Uso métodos de enseñanza que maximizan la interacción profesor – alumno y alumno – alumno					
Demuestro dominio sobre los contenidos antes de pedirlo en sus alumnos					
Ofrezco instrucciones precisas de qué se puede hacer en clase					
Realizó retroalimentaciones continuamente al alumno					
¿Agregaría algo más? ¿Cuál?					

Las principales dificultades en la enseñanza de las matemáticas son debidas:

	1	2	3	4	5
A los alumnos					
A la materia					
A los profesores					
Al sistema educativo					
¿Agregaría algo más? ¿Cuál?					

En la enseñanza secundaria obligatoria, las actividades más adecuadas para enseñar matemáticas son las que destacan:

	1	2	3	4	5
El trabajo intelectual de los alumnos razonando, analizando...					
La dinámica de trabajo de los alumnos					
La utilidad y conexión con situaciones reales					
La realización de ejercicios y prácticas para adquirir destrezas					
La motivación y el interés					
¿Agregaría algo más? ¿Cuál?					

Los errores sirven:

	1	2	3	4	5
Para diagnosticar el conocimiento y corregir deficiencias					
Como factor o condición para el aprendizaje					
Para valorar y reconsiderar la planificación o programación.					
¿Agregaría algo más? ¿Cuál?					

Te sientes satisfecho de tu trabajo cuando:

	1	2	3	4	5
Observo un buen ambiente en el aula					
Aprecio interés y participación de los alumnos en el aula					

Hay avance en el aprendizaje de los alumnos					
Los alumnos obtienen buenos resultados en la evaluación					
¿Agregaría algo más? ¿Cuál?					

Se debe estudiar matemáticas...

	1	2	3	4	5
Por el carácter formativo de materia					
Por razones de utilidad social y profesional					
Por su interés dentro del propio sistema educativo					
¿Agregaría algo más? ¿Cuál?					

La cualificación de los profesores podría aumentarse:

	1	2	3	4	5
Al mejorar en el conocimiento de la matemática					
Al profundizar el conocimiento didáctico					
En la formación práctica y el conocimiento de recursos					
Mediante la comunicación y el intercambio de experiencias					
¿Agregaría algo más? ¿Cuál?					

Acerca de mi preparación profesional considero que:

	1	2	3	4	5
No necesito seguirme preparando porque me he actualizado suficientemente					



Es importante seguir actualizándome y preparándome profesionalmente					
Los conocimientos adquiridos durante mi formación me permiten explicar muchos fenómenos que se presentan en la vida diaria					
Mi formación me permite tomar decisiones dentro del salón de clases, sin embargo en algunas ocasiones las tomo por sentido común.					
¿Agregaría algo más? ¿Cuál?					

### Anexo 3: cuestionario de Creencias sobre la evaluación en matemáticas

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**  
**Unidad Ajusco**  
**Licenciatura pedagogía**

#### **INSTRUMENTO DE CREENCIAS SOBRE LA EVALUACIÓN EN MATEMÁTICAS.**

**Instrucciones:** marque con un X la opción que se acerque más a su criterio en cada afirmación, con una escala del 1 al 5, donde 1 es totalmente en desacuerdo, 2 en desacuerdo, 3 indeciso, 4 de acuerdo y 5 totalmente de acuerdo.

¿Qué debe ser objeto de evaluación? En la evaluación es prioritario:

	1	2	3	4	5
Valorar el conocimiento de los alumnos					
Valorar el trabajo de los alumnos					
Valorar la actitud hacia la asignatura					
Valorar las capacidades de los alumnos					
Valorar la conducta de los alumnos					
Valorar el currículo					
Valorar al profesor					
Valorar al alumno					
Valorar el contenido					
Valorar los objetivos					
Valorarlos medios y materiales					
Valorar las instituciones educativas					

¿Por qué evaluar a los alumnos? Se evalúa a los alumnos para:

	1	2	3	4	5
Obtener información sobre el alumno y su aprendizaje					
Tomas decisiones sobre promoción, instrucción y clasificación					
Controlar en relación con el proceso y con el resultado					

¿Quién debe evaluar a los alumnos? La evaluación debe ser realizada por:

	1	2	3	4	5
Evaluadores internos al aula					
Evaluadores externos al aula					

¿Qué instrumentos se deben utilizar? Para evaluar hay que:

	1	2	3	4	5
Utilizar los instrumentos y pruebas usuales					
Utilizar instrumentos externos y pruebas generales					

¿Cómo se deben expresar los resultados de la evaluación? Para transmitir los resultados de la evaluación:

	1	2	3	4	5
Hay que dar prioridad al modo de comunicación					
Hay que dar prioridad al tipo de informe					

¿Qué aspectos deben evaluarse en matemáticas? En matemáticas es prioritario:

	1	2	3	4	5
Evaluar el conocimiento					
Evaluar el trabajo					

Evaluar la actitud					
Evaluar las capacidades					
Evaluar la conducta					
Evaluar el contenido					
Evaluar los objetivos					
Evaluar medios y materiales					

¿Qué dificultades plantea la evaluación en matemáticas? En matemáticas, las dificultades de la evaluación:

	1	2	3	4	5
Son debidas al evaluador					
Son debidas al evaluado					
Son debidas al proceso					

¿Qué criterios considera importantes para valorar el libro de matemáticas? Para valorar el libro de matemáticas:

	1	2	3	4	5
El criterio prioritario es la presentación					
El criterio prioritario es el contenido					

¿Qué aspectos deben evaluarse en un profesor de matemáticas? El profesor de matemáticas:

	1	2	3	4	5
Se valora por sus cualidades personales					
Se valora por su formación científica y didáctica					
Se valora por su profesionalidad					

¿Qué resultados interesa evaluar sobre los centros en relación con la educación matemática? Respecto a la educación matemática, el centro:

	1	2	3	4	5
Se valora por su organización					
Se valora por su proyecto					
Se valora por sus profesores					
Se valora por los alumnos					