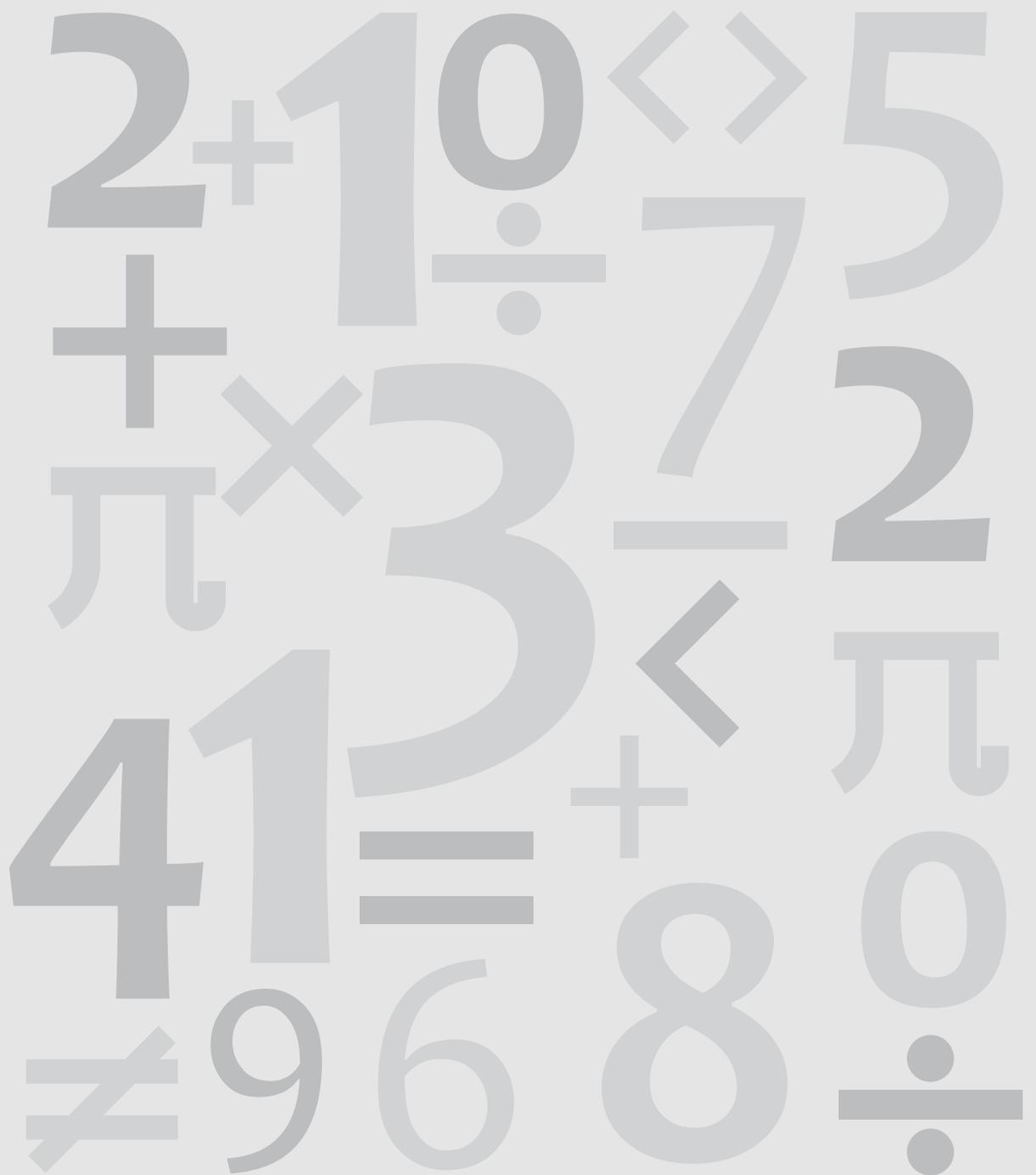


Así estamos enseñando matemática

Situación de la enseñanza de la matemática en Guatemala.
Una perspectiva de docentes de matemática y de profesionales expertos en el área.



Así estamos enseñando matemática

**Situación de la enseñanza de la matemática en Guatemala.
Una perspectiva de docentes de matemática y de profesionales
expertos en el área.**



Óscar Hugo López Rivas
Ministro de Educación

Héctor Canto Mejía
Viceministro Técnico de Educación

María Eugenia Barrios Robles de Mejía
Viceministra Administrativa de Educación

Daniel Domingo López
Viceministro de Educación Bilingüe e Intercultural

José Moreno Cámara
Viceministro de Diseño y Verificación de la Calidad Educativa



Luisa Fernanda Müller Durán
Directora de la Digeduca

María José del Valle Catalán
Subdirectora de la Digeduca

Autoría
William Castillo

Coordinación del estudio
Romelia Mó Isém

Edición y diagramación
María Teresa Marroquín Yurrita

Diseño de portada
Eduardo Avila

Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa

© Digeduca 2016 todos los derechos reservados

Se permite la reproducción de este documento total o parcial, siempre que no se alteren los contenidos ni los créditos de autoría y edición.

Para efectos de auditoría, este material está sujeto a caducidad.

Para citar: Castillo, W. (2016). *Así estamos enseñando matemática*. Guatemala: Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, Ministerio de Educación.

Disponible en red: <http://www.mineduc.gob.gt/Digeduca>

Impreso en Guatemala divulgacion_digeduca@mineduc.gob.gt

Guatemala, diciembre de 2017.

Segunda edición.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	10
JUSTIFICACIÓN.....	13
MARCO CONCEPTUAL	19
Enseñanza-aprendizaje de la Matemática	19
Tendencias actuales en la enseñanza de la matemática.....	24
Las habilidades de pensamiento	26
OBJETIVOS.....	28
General.....	28
Específicos	28
METODOLOGÍA	29
Muestra.....	29
Instrumentos.....	30
Recolección de información	31
Procesos de información	31
RESULTADOS.....	35
PRINCIPALES HALLAZGOS.....	35
Situación actual de la enseñanza-aprendizaje de la matemática.....	35
Los factores que inciden en esa situación	36
La visión de los profesionales expertos.....	36
Categorías principales.....	38
Categorías secundarias	42
Categorías principales.....	48
Categorías secundarias	54
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	59
Situación actual de la enseñanza-aprendizaje de la matemática.....	59
Factores que inciden en esa situación.....	61
¿Quién está enseñando matemática?.....	64
¿Cómo estamos enseñando y cómo deberíamos enseñar?	70
¿Por qué no nos gusta la matemática?	74

Sistema educativo: dos visiones de un mismo sistema	78
Algunas fortalezas.....	80
Modelo de factores que inciden en el aprendizaje de la matemática	81
CONCLUSIONES	83
RECOMENDACIONES	87
REFERENCIAS	89
ANEXOS	93
Anexo 1	93
Guía de entrevista de Matemática (profesionales expertos)	93
Anexo 2	94
Guía de entrevista de Matemática (docentes)	94

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Porcentaje de Logro en Matemática, nivel primario	14
Figura 2. Porcentaje de Logro en Matemática, ciclo básico.....	14
Figura 3. Nivel de Logro en Matemática, evaluación de graduandos.....	15
Figura 4. Resultados de la prueba de conocimientos básicos en matemática, aplicada por el Sistema de Ubicación y Nivelación (SUN), de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Porcentajes de aprobación (satisfactorio) y no aprobación (insatisfactorio)	16
Figura 5. Factores que inciden en la situación actual de la enseñanza-aprendizaje de la matemática. La gráfica desglosa el número de referencias que hacen los profesionales expertos durante la entrevista, por factor	37
Figura 6. Factores que inciden en la situación actual de la enseñanza-aprendizaje de la matemática. En la gráfica se desglosa el número de referencias al tema que hacen los docentes durante la entrevista.....	48

INTRODUCCIÓN

Resulta imposible negar la importancia del aprendizaje de la matemática dentro de la formación escolar. Académicos de diversas disciplinas, así como personas vinculadas directamente a la educación y a la matemática, insisten en que el aprendizaje y comprensión de la misma es un factor clave para el éxito, tanto escolar como personal.

En el desarrollo de un niño, es de primordial importancia que conozca y comprenda el funcionamiento de la realidad que le rodea. Esto implica necesariamente que el niño desde pequeño relacione información y conocimientos, para que posteriormente pueda categorizarlos y ordenarlos mentalmente. Esa capacidad es una de las que se adquiere a través del pensamiento lógico matemático.

Pero no solamente durante la infancia es importante la matemática, las personas la utilizan a lo largo de su vida ya sea para contar, intercambiar productos, hacer operaciones diversas, relacionar y comparar elementos y muchas otras cosas, pero principalmente para resolver los diferentes problemas de la vida, sean estos cotidianos o trascendentales.

A pesar de esto, muchas personas, y entre ellos muchos padres de familia, si bien manifiestan abiertamente reconocer la importancia del aprendizaje de la matemática, parecen hacerlo solamente en relación al aprendizaje básico de la aritmética. Muchos padres insisten en que los niños adquieran, memorísticamente cuando menos, las destrezas básicas de la matemática; no obstante, pareciera que durante el Nivel de Educación Media desestiman su profundización y le restan importancia a su dominio.

Durante la escuela primaria, la matemática es una materia temida por muchos en las aulas, al extremo de que llegados al final del Ciclo de Educación Media, buscan incluso evitarla en la elección de una carrera del ciclo básico o bien universitaria. Este rechazo o temor hacia la matemática muchas veces prevalece durante toda la vida. Para un gran número de personas, la matemática es un completo misterio y su dominio algo inalcanzable, que consideran reservado solo para unos pocos elegidos, que nacieron con las habilidades necesarias para poder dominarla. Esto puede deberse en parte a la percepción equivocada de que la matemática es algo que no tiene una aplicación concreta en la cotidianeidad de las personas. Más allá de las

cuatro operaciones de aritmética básica (suma, resta, multiplicación y división), las personas encuentran pocos elementos de la matemática que sean aplicables en su vida cotidiana. El álgebra, la geometría y el cálculo, son desconocidos para la mayoría de las personas; muchas veces incluso aquellos que lo dominan lo consideran frecuentemente como poco aplicable. Incluso aquellos a quienes su desempeño profesional les exige el dominio y práctica de operaciones más complejas, en ocasiones parecen hacerlo “por necesidad”, y en muchos de los casos solamente son operadores que aplican fórmulas y procedimientos, sin comprender la lógica matemática que hay tras ellas.

La matemática es una herramienta que se usa constantemente y de forma cotidiana para resolver dificultades, tomar decisiones y encontrar salida a los problemas. Es por ello que la matemática y el manejo que se tenga de los procesos de pensamiento vinculados con ella, incidirán directamente en la forma en la que se evalúan, comparan y analizan las situaciones, y por ende, también incidirán en la efectividad de la solución que se elija para el problema que se necesite resolver. Si no se desarrollan los procesos mentales mencionados antes, o se desarrollan mal, las evaluaciones y análisis que se hagan a lo largo de la vida estarán incompletos y muy probablemente errados; lo cual llevará a malas decisiones y a situaciones indeseables o frustrantes. Es clara entonces la necesidad de potenciar al máximo posible y desde los primeros años de vida, las habilidades de pensamiento relacionadas con la matemática y en sí potenciar el pensamiento matemático. Por supuesto esto debe continuar durante toda la vida.

Actualmente en Guatemala se tienen resultados desalentadores en las evaluaciones de Matemática y esto señala necesariamente la existencia de deficiencias en la enseñanza de la misma. Dada la importancia del adecuado desarrollo de las habilidades vinculadas con esta área de aprendizaje, se hace urgente la investigación en este tema, para poder identificar los elementos que permitan buscar formas de mejorar el aprendizaje de los estudiantes en esta área curricular. Entender la forma en la que se enseña es un primer paso para que se inicie a gestar los cambios que sean necesarios para superar los resultados actuales en ella. Es importante entonces el generar procesos de investigación profunda y extensa en el área; sin embargo, en un primer momento se necesita una fotografía de la situación a nivel metodológico de la enseñanza de la matemática en Guatemala. Se debe reconocer que fuera

de estadísticas de rendimiento a nivel primario, básicos y evaluaciones anuales de graduandos, es poca la información específica sobre el tema.

El objetivo de este trabajo, como un primer acercamiento al tema, es el de recoger las impresiones y percepciones de personas vinculadas a la enseñanza y puesta en práctica de la matemática en Guatemala. Estos profesionales, entre los que se encuentran Licenciados en matemática, Maestros en la enseñanza de la matemática y especialistas en matemática educativa¹, compartirán su percepción y lo que han podido sacar en claro luego de años de docencia y relación directa con el mundo de la matemática y su enseñanza; asimismo, se contrastará su punto de vista con el de algunos docentes de esta área, de los niveles primario y básico².

¹ En adelante al grupo de profesionales en el área entrevistados se le denominará “profesionales expertos” o “profesionales expertos en la enseñanza-aprendizaje de la matemática”.

² En adelante a este grupo de entrevistados se le llamará “docentes”.

JUSTIFICACIÓN

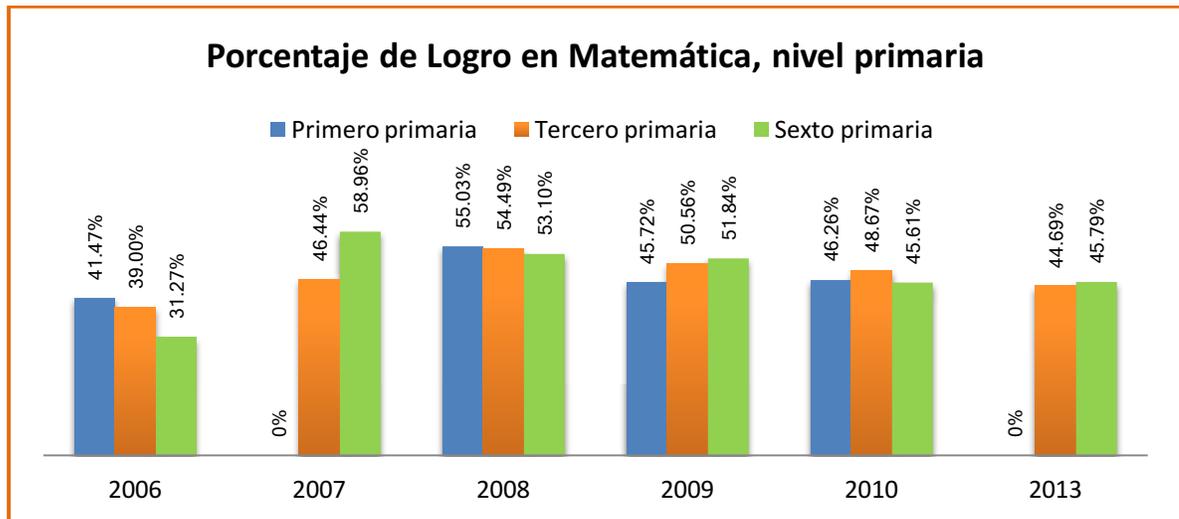
La enseñanza y el aprendizaje de la matemática han ocupado siempre un lugar importante en la esfera educativa, cobrando actualmente una particular importancia si se le vincula con el aprendizaje por competencias y el desarrollo de las habilidades de pensamiento, tan valoradas hoy en día. Las habilidades necesarias para el adecuado aprovechamiento de las ventajas que otorgan actualmente las TIC³, son en parte habilidades matemáticas que se han convertido rápidamente en herramientas esenciales de una sociedad cada vez más tecnológica y cambiante.

Las evaluaciones que se aplican y se han aplicado en Guatemala, tanto en el marco de estudios internacionales como evaluaciones nacionales, muestran sistemáticamente resultados insatisfactorios en el área, lo que parece indicar que el sistema educativo enfrenta serias limitaciones para formar las competencias que los niños y jóvenes requieren en ella.

En este sentido, las evaluaciones efectuadas por el Ministerio de Educación de Guatemala – Mineduc– a través de la Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa –Digeduca– en los últimos años, muestran resultados preocupantes en Matemática. Los resultados de logro son desalentadores y parecen empeorar conforme se avanza en el proceso educativo formal; de tal cuenta los resultados de las evaluaciones de primero, tercero y sexto primaria de los últimos años muestran la siguiente tendencia:

³ Tecnologías de Información y Comunicación.

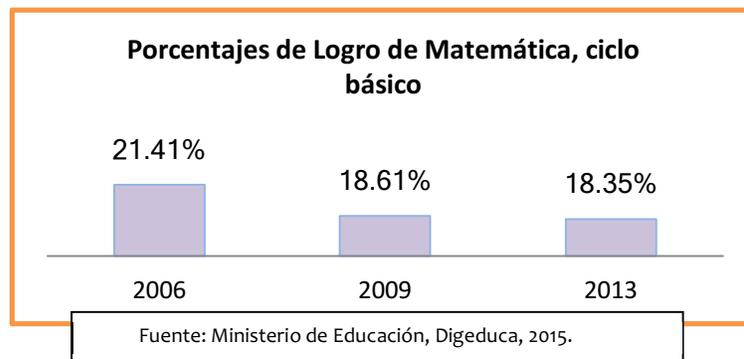
Figura 1. Porcentaje de Logro en Matemática, nivel primario



Fuente: Ministerio de Educación, Dgeduca, 2015. IMPORTANTE: En el año 2007 y 2013 no se llevó a cabo evaluación a primero primaria.

Resulta preocupante cómo los porcentajes de Logro en el área de Matemática de primaria, apenas superaron el 50 % en el año 2007 con los estudiantes de sexto primaria y en el 2008 con toda la primaria, mostrando una tendencia a la baja en los años posteriores. A nivel de básicos solamente se evalúa tercero básico, contándose actualmente con información de los años 2006, 2009 y 2013; también con una tendencia a la baja desde la primera evaluación.

Figura 2. Porcentaje de Logro en Matemática, ciclo básico

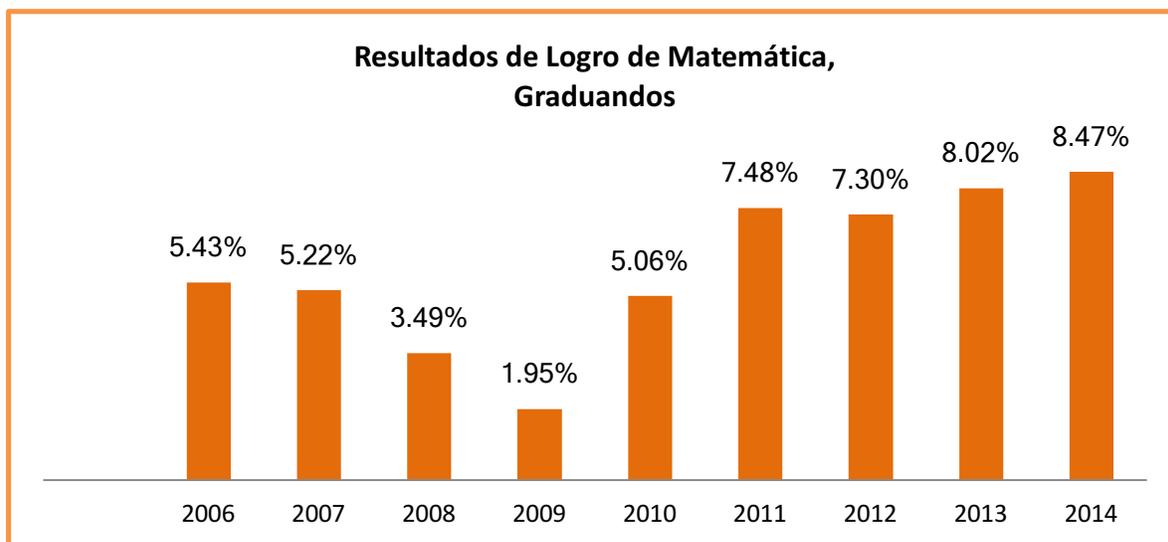


Fuente: Ministerio de Educación, Dgeduca, 2015.

Pareciera que la tendencia de los resultados de las evaluaciones es que el Logro en esta área se reduce conforme se avanza en los diferentes ciclos del proceso educativo; esto se confirma cuando se revisa el porcentaje de Logro en el área de Matemática de las evaluaciones de graduandos del ciclo diversificado; a lo largo de los años los resultados en ningún momento

han superado el 9 % de nivel de Logro en esta área curricular. Ante este panorama, los resultados en Matemática del nivel primario parecieran incluso alentadores.

Figura 3. Nivel de Logro en Matemática, evaluación de graduandos



Fuente: Ministerio de Educación, DigeDuca, 2015.

A nivel de estudios internacionales, Guatemala participó en el año 2004 en el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo –SERCE–, organizado y coordinado por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación –LLECE– y se enmarca dentro de las acciones globales de la Oficina Regional de Educación de la Unesco para América Latina y el Caribe (OREALC/Unesco Santiago).

El objetivo del SERCE es la generación de conocimiento acerca de los aprendizajes de Matemática, Lenguaje (Lectura y Escritura) y Ciencias de la Naturaleza, que los estudiantes de tercero y sexto grados de educación primaria han podido lograr a su paso por las instituciones educativas de América Latina y el Caribe.

Los resultados del SERCE para Guatemala en el área de Matemática fueron los siguientes: en tercer grado primaria, Guatemala se sitúa a nivel latinoamericano en el segundo porcentaje más alto de niños que no alcanzaron siquiera llegar al nivel I de desempeño⁴, 17,34 %, además de tener el 75.13 % de sus alumnos ubicados en los niveles I y II del estudio, que son los más

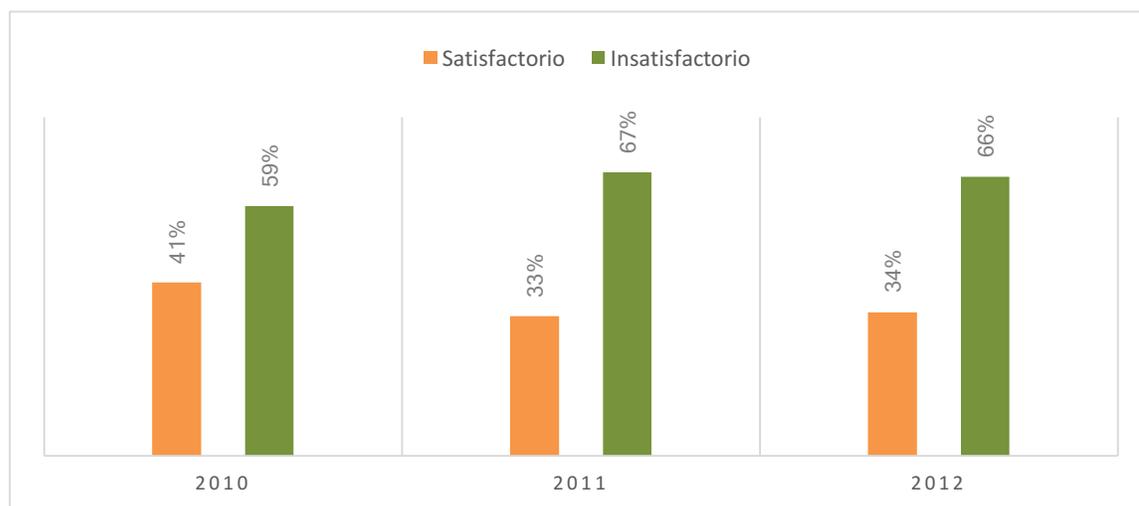
⁴ El estudio propone cuatro niveles de desempeño, siendo el I el más bajo y el IV el más alto.

bajos; es decir, si se suman aquellos estudiantes que no alcanzaron el nivel I de desempeño y aquellos que quedaron ubicados en los primeros dos niveles de desempeño (I y II), se concluye que el 92.74 % de los estudiantes guatemaltecos de tercero primaria participantes en el estudio, está ubicado por debajo o en los dos niveles más bajos de desempeño en Matemática a nivel latinoamericano.

En el caso de los estudiantes de sexto primaria, los resultados fueron los siguientes: el 2.78 % quedó por debajo del nivel I de desempeño, y en el nivel I y II del estudio se ubicó el 75.74 % de los estudiantes; por lo que en sexto primaria, el 78.52% de los estudiantes guatemaltecos quedó ubicado por debajo o en los dos niveles más bajos de desempeño en Matemática (Valdés, et al., 2008).

Por otro lado, la Universidad de San Carlos de Guatemala, creó en el año 2000 el Sistema de ubicación y nivelación (SUN), el cual regula el proceso de ingreso a la referida universidad mediante la medición de habilidades, destrezas y conocimientos; esto se realiza con el fin de ubicar o rechazar a quienes buscan ser admitidos en las distintas unidades académicas. Las áreas en las que el SUN evalúa a los futuros universitarios son: biología, física, lenguaje, matemática y química (Saravia, 2013). El área de matemática es la que reporta menores índices de aprobación en estas pruebas, por lo que se puede asumir que es el área menos desarrollada en los jóvenes aspirantes a la universidad.

Figura 4. Resultados de la prueba de conocimientos básicos en matemática, aplicada por el Sistema de Ubicación y Nivelación (SUN), de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Porcentajes de aprobación (satisfactorio) y no aprobación (insatisfactorio)



Fuente: Departamento de cómputo, SUN. Dgeduca, 2013.

Estos datos presentan un panorama complicado de la situación general del aprendizaje de la matemática en todo el sistema educativo. Las carencias que acusan los estudiantes en cuanto a conocimientos, habilidades y destrezas en la temática, se reflejan no solamente en los resultados de estas evaluaciones o en los estudios regionales, sino también en las evaluaciones regulares a las que los alumnos son sometidos en los centros educativos. A largo plazo estas carencias impactarán negativamente en las capacidades generales de los estudiantes para desempeñarse adecuadamente en los diferentes ámbitos de la vida, ya que sin duda las habilidades matemáticas deben tener y tienen también sentido fuera de un contexto exclusivamente escolar. Las capacidades de interpretar, identificar, calcular, recodificar, graficar, comparar, resolver, optimizar, demostrar, aproximar, comunicar, entre otras, proporcionan al estudiante la preparación para desenvolverse con éxito en la vida social de un mundo en constante cambio y afrontar los retos del futuro (Bronzina, et al., 2009).

Los resultados presentados anteriormente cuestionan el sistema educativo y demandan la búsqueda inmediata de información puntual y específica, que permita brindar insumos que posibiliten el diseño de iniciativas de intervención para elevar los niveles de desempeño de los estudiantes en Matemática.

MARCO CONCEPTUAL

Enseñanza-aprendizaje de la Matemática

Durante las décadas de los años sesenta y setenta, se dio un cambio en la forma en la que se venía enseñando matemática, generando toda una serie de nuevos paradigmas que finalmente se agruparon bajo el término “matemática moderna” (Silva, et al., 2008).

Esta matemática moderna presentaba características que llevaron en su momento a que algunos teóricos manifestaran que se había simplificado demasiado el tema de la enseñanza-aprendizaje de la matemática, privilegiando la enseñanza de nociones básicas de la teoría de conjuntos y el álgebra; dejando por un lado la enseñanza y profundización en la geometría, abordándola solamente de forma superficial. La matemática moderna parecía corresponderse con el modelo epistemológico euclidiano, el cual propone que el conocimiento matemático debe entenderse como una eficiencia procedimental memorística (De Guzmán, 2007). Bajo esta premisa, la matemática pasó a ser un curso de verdades incuestionables y en donde la memoria obtuvo un papel protagónico.

Este cambio de paradigma resulta particularmente importante para este tema porque implicó también un cambio en la forma de enseñar matemática, generando principalmente dos estilos de docencia en esta área: el teoricismo y el tecnicismo. Estilos que, si bien diferentes, parecen responder a un enfoque común de la enseñanza de la matemática: es un proceso controlado por el docente (Gascón, 2001).

Teoricismo

Si se habla del estilo docente “teoricista”, se refiere a un estilo de docencia de la matemática enfocado principalmente en la enseñanza de conocimientos integrados en teorías que son las que finalmente guían el proceso de la enseñanza y el aprendizaje de matemática (Gascón, 2001). Este estilo docente se preocupa porque el estudiante pueda memorizar de forma correcta y completa una teoría o “forma” de resolver tal o cual tipo de problemas matemáticos. Es por esta razón que algunos teóricos veían en esto un “simplificar demasiado”

la matemática, es decir, no se necesita pensar cómo resolver este problema, solo hay que conocer la teoría o fórmula y aplicarla. Es todo.

En líneas generales el proceso didáctico es: El docente enseña la fórmula o teoría y plantea problemas en que esta fórmula se aplica; traza un par de ejercicios muy similares entre sí, para que los estudiantes los resuelvan; luego responde algunas de las dudas que pudieran surgir en cuanto a la aplicabilidad del teorema o fórmula, y finalmente vuelve a plantear un par de ejercicios similares a los anteriores. Fin del proceso didáctico.

Este estilo de docencia, si bien puede formar estudiantes capaces de resolver de forma eficiente los ejercicios que se le presenten en clase, no genera en realidad verdaderas competencias para la vida, ya que fuera del ambiente del aula, los alumnos no podrían resolver ningún problema que se saliera de lo “visto en clase”.

Otra de las debilidades de este modelo es el poco significado que los docentes le impregnan a estas fórmulas frente a sus estudiantes; es decir, la escasa o nula vinculación que hacen entre el conocimiento que están tratando de transmitir y su aplicación en la vida cotidiana de los alumnos y su importancia en ella (Silva, et al., 2008).

Esta descontextualización de la matemática requiere muchas veces que el docente justifique la importancia de estos temas ante sus estudiantes, apelando muchas veces simplemente a que debe cumplirse con lo inscrito dentro del currículo propio de cada nivel escolar. Esta justificación resulta muchas veces contraproducente, puesto que los alumnos no solamente encuentran poco aplicable la asignatura sino que, sobre todo, a partir de cierta edad, muestra un rechazo casi automático a aquello que considera impuesto.

Además de lo anterior, otra de las críticas que se hace a este estilo de docencia es que cuando un problema matemático es complejo y supera el enfoque cuasi mecánico de este estilo docente, este propone que el problema se descomponga en problemas más sencillos y susceptibles de resolverse mediante fórmulas conocidas. La crítica va enfocada directamente a la descomposición del problema para su resolución parcial y progresiva, ya que de esa manera se elimina completamente el sentido de ser del problema. Si un problema presenta cierta dificultad que requiere de cierta destreza o capacidad mental para resolverlo, y simplemente se divide en “problemas” más sencillos, aparentemente es más fácil de resolver, y puede ser

cierto, pero además de ello se estará evitando que el estudiante desarrolle la destreza específica que el problema requiere y que era el objetivo central del mismo (Silva, et al., 2008).

Tecnicismo

El otro estilo de enseñanza o modelo didáctico que surgió a partir de la llamada matemática moderna, fue el tecnicismo. Este modelo es bastante similar al anterior, aunque los teóricos matemáticos consideran que simplifica aún más la matemática que el modelo teorista. Vincula directamente la matemática y su enseñanza-aprendizaje con el aprendizaje de técnicas algorítmicas (Gascón, 2001). Ambos modelos didácticos parecían preocuparse más por simplificar los problemas matemáticos y enseñar formas o mecanismos de resolverlos, que por brindar a los estudiantes técnicas para construir la estrategia de resolución de un problema, cualquiera que fuese.

Sin embargo, en la década de los setenta empezó a hacerse evidente que esta nueva forma de enseñar matemática tampoco estaba dando como resultado estudiante con una mejor comprensión y un manejo más eficaz del tema. Durante esta misma década se llegó a la conclusión que debía modificarse el modelo epistemológico que había propuesto la matemática moderna y trasladar el énfasis hacia un modelo de carácter casi empírico que se centró principalmente en la experiencia matemática y en el proceso de descubrimiento de las distintas formas posibles de solución para un mismo problema, esto desde luego vinculado con una adecuada contextualización y relacionándolo con la realidad y cotidianidad de los estudiantes (Silva, et al., 2008).

Este cambio en el modelo epistemológico tuvo como consecuencia que matemática se entendiese entonces como más vinculada con la actividad que se da en la matemática exploratoria y permitió que surgieran, a partir de él, dos nuevos modelos docentes o modelos de enseñanza: el modernismo y el procedimentalismo.

Modernismo

En cuanto al modernismo, buscaba abordar la matemática desde las tareas que se realizan al pretender abordar un problema no trivial. ¿Cuáles son estos problemas no triviales? Son aquellos que para poder resolverse se debe utilizar una combinación original de técnicas. En realidad no son problemas comunes por lo que no es sencillo resolverlos y habitualmente requieren un análisis profundo del problema antes de definir una técnica o estrategia de abordaje para su resolución; por supuesto que esto requiere de un mayor conocimiento matemático y de los procesos que subyacen bajo las meras fórmulas además de un pensamiento altamente creativo (Gascón, 2001).

Es precisamente este pensamiento creativo el que el modelo modernista pretende promover y poner allí el énfasis. El modelo modernista plantea que el aprendizaje se da mediante una exploración libre y creativa. Una búsqueda de posibilidades ante problemas que no tienen una forma de solución definida o preestablecida. El momento exploratorio del problema es el que cobra preeminencia en este modelo de enseñanza-aprendizaje. Entonces este modelo identificará enseñar y aprender matemática con la enseñanza-aprendizaje de esta actividad exploratoria, libre y creativa (Gascón, 2001).

Algunas de las tareas o “pasos” que el modernismo plantea como fundamentales para resolver este tipo de problemas y para el aprendizaje de la matemática, son las siguientes: se prueban algunas técnicas conocidas, se intentan aplicar diferentes resultados, se buscan problemas semejantes o que coincidan con el primero en algún punto, se intenta hacer algunas modificaciones mínimas al problema para valorar otras alternativas de resolución, etcétera.

Procedimentalismo

Por otro lado, el procedimentalismo ve como principal objetivo del proceso didáctico de la enseñanza de matemática, el dominio de sistemas estructurados de técnicas heurísticas (es decir no algorítmicas). El procedimentalismo pone el énfasis en la dificultad de elaborar y de interiorizar una estrategia de resolución compleja y útil para abordar un determinado tipo de problemas, seleccionado previamente.

En este modelo didáctico la resolución de problemas es una estrategia didáctica encaminada a que el estudiante llegue a dominar sistemas estructurados de procedimientos matemáticos que pueda cristalizar, o no, en un patrón de resolución (Gascón, 2001).

La aparición de la propuesta epistemológica constructivista (Piaget, Vigotsky) trajo de la mano también un nuevo modelo docente, el constructivista, que buscó integrar el momento exploratorio de la matemática, antes abordado por el modernismo, con el momento de la actividad matemática en sí, abordado previamente por el procedimentalismo (Silva, et al., 2008).

Este modelo constructivista tuvo dos vertientes: el constructivismo psicológico y el modelizacionismo. El constructivismo psicológico puso el énfasis en los procesos psicológicos que se dan al momento de la actividad matemática; pero no aborda dicha actividad directamente (De Guzmán, 2007).

En cuanto al modelizacionismo, entiende el aprendizaje de la matemática como un proceso de construcción de conocimientos matemáticos relativos a un sistema. La actividad de resolución de problemas se extiende a una actividad más amplia llamada modelización matemática. Este modelo pretendió comprender tanto momentos exploratorios de la matemática como tecnológicos teóricos. Dentro de la enseñanza de la matemática prestó particular importancia a la resolución de problemas pero dio también su lugar a la técnica.

En el modelizacionismo el objetivo es la obtención de conocimientos relativos a un sistema modelizado. Dentro del contexto de ese sistema es que los problemas cobran sentido. Es por ello que la resolución de un problema implica la construcción de un modelo del sistema al que responde y la solución del problema brindará conocimientos relativos a ese sistema. Es por ello que el modelizacionismo es considerado un constructivismo matemático (Silva, et al., 2008).

Tendencias actuales en la enseñanza de la matemática

Actualmente la enseñanza de la matemática se plantea como un proceso altamente vinculado con el aprendizaje de una determinada “forma” de pensar. Este enfoque implica que el estudiante deberá aprender, antes que contenidos, la lógica que rige en el mundo matemático y que dará pie a los procesos que le servirán a lo largo del aprendizaje de los mismos. Evidentemente los contenidos no son prioritarios en estas nuevas tendencias de enseñanza, sino los procesos del pensamiento matemático.

Estos enfoques privilegian claramente el saber hacer, el comprender el proceso que se encuentra subyacente en cada una de las operaciones matemáticas y en comprender las reglas que mueven el mundo de la matemática. Evidentemente este enfoque no se centra ni en el aprendizaje de contenidos, reglas, fórmulas, ni procesos estáticos. Se asume que una vez el estudiante entienda la lógica que subyace detrás de los procesos, puede idear su propio camino hacia la resolución de los problemas matemáticos que se le planteen, o bien dar por sí mismo con la fórmula o procedimiento estándar que se suele usar para la resolución de ese tipo de problemas matemáticos (Silva, et al., 2008).

Es en este nuevo enfoque que se da una especial importancia a la psicología dentro del proceso, principalmente a la psicología cognitiva, puntualmente en relación a los procesos mentales que intervienen en la resolución de problemas. El proceso de resolución de problemas tiene como objetivo que el estudiante desarrolle estructuras de “pensamiento matemático”. Este está vinculado con la forma de presentar, entender y visualizar los problemas, la capacidad de establecer relaciones y patrones, encontrar similitudes, diferencias y puntos de encuentro entre los diferentes problemas que pudiesen plantearse; de esta misma manera, utilizando este tipo de pensamiento, plantear soluciones para estos problemas y proponer estrategias de resolución que en determinado momento puedan extrapolarse a otros de similar estructura.

De esta manera se inicia un proceso de construcción y generalización importante para definir nuevas sendas de resolución de problemas que solamente podrán surgir del pensamiento matemático.

La resolución de problemas busca transmitir, de forma sistemática, procesos de pensamiento que resultan útiles al momento de resolver verdaderos problemas; de esta

manera el estudiante pondrá en marcha su capacidad mental, su creatividad, reflexionará sobre su propio aprendizaje, se divertirá y se preparará para nuevos problemas, además de adquirir paulatinamente mayor confianza en sí mismo (De Guzmán, 2007).

Si bien en muchas escuelas la dinámica en la clase de matemática suele ser que el docente expone el contenido a través de ejemplos sencillos, realiza junto con los estudiantes algunos ejercicios, al principio sencillos y luego más complejos, y finalmente llega al planteamiento de un problema; actualmente la propuesta es que el problema se debe plantear desde el inicio, para estimular el interés del estudiante. Se propone que, para desarrollar un verdadero pensamiento matemático, deberá partirse de la realidad para dotar de significado a las posteriores relaciones matemáticas que se irán construyendo.

Por otro lado, otros autores sugieren tomar en cuenta también otros elementos, como los recursos con que cuenta el estudiante, conocimientos previos y material de apoyo, así como también el control que el alumno pudiese generar de su propio proceso de aprendizaje. Por último, debe considerarse también el sistema de creencias que el estudiante maneje en relación a la matemática (Barrantes, 2006). Este sistema de creencias tiene que ver con lo que el alumno piense por ejemplo si existe una manera correcta de resolver un problema o bien si piensa que la matemática tiene poco o nada que ver con su realidad. Es clave señalar que las creencias del profesor y de la sociedad con relación a la matemática son importantes e inciden en la enseñanza de la misma y sus resultados.

Precisamente para contrarrestar este sistema de creencias, algunos autores proponen incluir en los modelos de enseñanza de la matemática la noción de “práctica significativa” (Godino & Batanero, 1994), otorgando a los estudiantes un sentido personal o una utilidad aplicable en su realidad cotidiana de los procesos matemáticos; una matemática con significado y aplicabilidad para los alumnos. Cuestionan el énfasis que dan los maestros en las escuelas a resolver ejercicios matemáticos que nada tienen que ver con la realidad del alumnado y que lejos de incrementar el interés de estos por la matemática, lo disminuyen o lo suprimen definitivamente. Algunos de los ejemplos de los libros de matemática, pretenden hacer parecer como realidades situaciones hipotéticas totalmente fuera de sentido o poco congruentes con la realidad y el sentido común; además de estar fuera del contexto cotidiano en el que se desempeña el estudiante (Alsina, 2007).

Las habilidades de pensamiento

Algunos autores han escrito sobre los elementos que deben ser privilegiados al momento de enseñar matemática para mejorar y de alguna manera garantizar su aprendizaje. Dentro de los factores cognitivos que se mencionan más frecuentemente encontramos como eje central las habilidades de pensamiento.

Consisten en aquellas habilidades que se usan para analizar y procesar la información, al momento de utilizar el conocimiento en la resolución de los problemas de la vida (Frade, 2009). Es decir la habilidad que se tiene de utilizar la información con la que se cuenta para resolver un problema real. Actualmente, muchas de las teorías de enseñanza-aprendizaje señalan a las habilidades de pensamiento como el elemento principal a desarrollar para el correcto aprendizaje en todas las áreas de conocimiento. La enseñanza se centraba anteriormente en la captura y memorización de datos e información, pero actualmente debe centrarse en lo que se hace con esos datos e información, es decir, en la aplicabilidad de esos elementos (Silva, et al., 2008).

Para los nuevos modelos de enseñanza-aprendizaje de la matemática, el desarrollo de las habilidades de pensamiento es sumamente importante, dado que lo que se pretende desarrollar son los procesos de razonamiento lógico y el desarrollo del pensamiento matemático.

Las habilidades de pensamiento mantienen una estrecha relación con la capacidad de resolución de problemas y el desarrollo de pensamiento crítico; aunque desde luego que esta relación no se da por sí misma; el solo hecho de que un estudiante sea capaz de resolver un problema no implica que haya desarrollado ya las habilidades de pensamiento esperadas. Se espera que el estudiante ponga en práctica su conocimiento previo y lo combine con sus habilidades de pensamiento y cognitivas para encontrar un procedimiento racional para ello. Se refiere a la capacidad de enfrentarse de forma exitosa a un problema totalmente nuevo en un contexto totalmente nuevo.

Un estudiante que consigue resolver un problema matemático simplemente aplicando una fórmula (que en muchos casos incluso fue sugerida por el docente) se encuentra utilizando su memoria y la capacidad de aplicabilidad de un conocimiento previo, pero ello no garantiza de ninguna manera que esté poniendo en práctica un pensamiento creativo racional; dicho tipo

de pensamiento sería el que le permitiera acceder a la solución del problema que se le plantea sin necesidad de conocer la fórmula. Se debe pues poner particular atención en la forma en que los estudiantes resuelven los problemas.

Como se puede observar, los modelos que proponen esta nueva forma de ver la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, se centran en la persona y ya no en el contenido, como hacían los anteriores modelos.

OBJETIVOS

General

- Describir el estado actual de la enseñanza-aprendizaje de la matemática en Guatemala, a través de la perspectiva de profesionales expertos en el área y docentes de matemática.

Específicos

- Describir la perspectiva de los profesionales expertos y docentes en cuanto a la situación actual de la enseñanza-aprendizaje de la matemática en el país y los principales factores que inciden en ella.
- Identificar las metodologías más usadas actualmente en Guatemala para la enseñanza de la matemática.
- Describir la metodología para la enseñanza de la matemática sugerida por los profesionales expertos como la más recomendable y exitosa.
- Describir la perspectiva de docentes de matemática en cuanto a su quehacer cotidiano, metodología, limitaciones y formación.
- Identificar y comparar elementos comunes entre la visión de los profesionales expertos y los docentes de matemática.

METODOLOGÍA

La investigación fue de tipo cualitativo y descriptivo exploratoria. Este tipo de investigación es, por definición, más flexible y abierta que una de tipo cuantitativo, generándose un diseño inicial, el cual durante el transcurso de la investigación puede ir adaptándose a las condiciones particulares que se encontraron en campo, las cuales en muchos casos no pudieron ser previstas desde el diseño inicial.

El diseño general de la investigación es fenomenológico ya que pretende describir y entender los fenómenos desde el punto de vista del participante y a su vez, desde la perspectiva construida colectivamente; esto se llevó a cabo basándose en el análisis e interpretación de las respuestas de los entrevistados a las preguntas en relación a temas específicos y la búsqueda de sus posibles significados (Taylor & Bogdan, 2000).

Muestra

La muestra de profesional de expertos en el área estuvo conformada por seis personalidades del ámbito académico vinculados con el tema de la matemática. Licenciados en matemática, maestros en la enseñanza de la matemática y especialistas en matemática educativa formaron parte de la muestra de profesionales expertos. Todos con una amplia trayectoria en docencia a distintos niveles, y profesionales expertos y reconocidos en el tema de la matemática y su enseñanza- aprendizaje.

La muestra fue elegida con la técnica de cascada⁵, partiendo de una pequeña muestra inicial de dos profesionales expertos, quienes a su vez refirieron a otras personalidades que consideraban importantes de consultar dados los objetivos del estudio. Estas personas referidas, a su vez recomendaron contactar con otras y así sucesivamente hasta que se cerró el círculo en un total aproximado de quince personas. Es importante señalar que no existen muchas personas en Guatemala que puedan consultarse en relación a las temáticas abordadas, el círculo es pequeño y sumamente limitado.

⁵ También conocida como “bola de nieve”.

Se contactó por diversos medios con las personas referidas (teléfono, correos electrónicos, visitas a sus centros de trabajo, etc.); sin embargo, solamente se logró establecer comunicación con once de ellas, dado que no fue posible contactar con los tres restantes. De las once personas contactadas, únicamente se logró entrevistar a seis, ya que tres de ellas se excusaron de participar por falta de tiempo y otras dos se encontraban fuera del país temporalmente en actividades académicas relacionadas con el área.

Los docentes de matemática seleccionados como muestra, forman parte del personal docente de un reconocido colegio privado ubicado carretera al municipio de San José Pínula, del departamento de Guatemala; este colegio ha tenido un desempeño en Matemática que ha venido mejorando año con año en las pruebas nacionales de Graduandos⁶. A este establecimiento se llegó también por referencia y a partir de allí se contactó con el director del área de Matemática para conocer su disponibilidad y la de sus docentes. Se consultó individualmente a los docentes que imparten Matemática y cinco de ellos aceptaron conceder la entrevista. Fue de esa manera como se constituyeron como muestra final. Dos de los entrevistados se desempeñan en el nivel primario y los otros tres en básicos. En todos los casos las entrevistas se llevaron a cabo durante el primer semestre del año 2013.

Instrumentos

Los instrumentos elaborados para la recolección de información fueron diseñados para dar respuesta a los objetivos. Se definió diseñar entrevistas semiestructuradas, que se construyeron con preguntas generales y orientadoras, con la idea de abarcar de la forma más general y profunda posible los temas de interés. Ya durante las entrevistas se incluyeron más preguntas relacionadas dependiendo del ritmo que fue tomando la entrevista y la accesibilidad del entrevistado. Se contó con dos versiones de las guías de entrevista semiestructuradas, una de ellas diseñada para los profesionales expertos y conformada por diez preguntas abiertas; y otra dirigida a los docentes que, además de las preguntas incluidas en la entrevista a profesionales expertos, incluía cuatro preguntas más orientadas a aspectos de su quehacer en las aulas (Anexo 1 y 2).

⁶ Su nivel de Logro en Matemática en la prueba de Graduandos ha sido del 19 % en el año 2006; 38 % en el año 2007; 21.28 % en el año 2008; el 20 % en el año 2009; 54 % en el año 2010; 48.44 % en el año 2011; 52.83 % en el año 2012; 62.69 % en el año 2013 y 72.92 % en el año 2014. Ministerio de Educación, Digeduca, 2014.

Recolección de información

Las entrevistas a profesionales expertos se llevaron a cabo regularmente en los lugares de trabajo de las personas seleccionadas, solamente en dos casos se realizaron en un espacio diferente, elegido por los entrevistados a su conveniencia. Las entrevistas fueron grabadas en audio para su posterior transcripción y procesamiento de la información.

Las entrevistas a docentes se llevaron a cabo en el colegio en el que laboran, en privado en la oficina del coordinador del área de Matemática. Para el proceso de entrevista a los docentes fueron necesarias tres visitas al establecimiento educativo en mención.

Procesos de información

Para el procesamiento de la información se utilizó un enfoque de análisis en progreso basado en tres momentos: descubrimiento, codificación y relativización. Estos tres están orientados a intentar lograr el desarrollo de una comprensión y descripción en profundidad de los fenómenos que se estudian. Previo a estos tres momentos se llevó a cabo el proceso de transcripción de las entrevistas recolectadas en campo; una vez hecho esto, dio inicio el proceso de la información y las fases que lo integran.

La fase de descubrimiento consistió en buscar temas comunes, examinando repetidamente los datos de diversas formas. Para lo anterior, se llevaron a cabo las siguientes acciones: lectura reiterada de los datos recogidos, dando seguimiento a los temas, interpretaciones e ideas comunes de los entrevistados; identificación de temas emergentes dentro de las entrevistas, que en su momento pudieron no ser considerados como prioritarios en el diseño; finalmente se intentó identificar las posturas y constructos teóricos desde donde se posicionaron los entrevistados (Kornblit, et al., 2007).

Posteriormente se desarrolló la fase de codificación, en donde se recogieron, agruparon y analizaron todos los datos recopilados durante las entrevistas (se agruparon en temas, ideas, conceptos, para finalmente llegar a las categorías finales de análisis). La información recopilada fue codificada y descargada en el *software* NVIVO 10⁷. En esta fase se desarrollaron las

⁷NVIVO es un *software* de apoyo a la investigación cualitativa y de métodos mixtos. Ayuda a compilar, organizar y analizar contenido de entrevistas, discusiones de grupos focales, encuestas y audio.

siguientes acciones: se generaron las categorías de análisis a partir de los resultados encontrados, se agruparon los datos según las categorías generadas. Se realizó una segunda revisión para identificar posibles datos que no hayan sido considerados. Y finalmente se desarrollaron las categorías identificadas de forma descriptiva, detallando a qué hace referencia cada una de ellas y a qué no; posteriormente se llevó a cabo un análisis individual por categoría identificada.

También con el apoyo del *software* NVIVO 10 se realizaron análisis básicos, como el conteo de frecuencia de referencias por parte de los entrevistados hacia cada tema, así como conteos de frecuencia de palabras ante preguntas o temáticas específicas. Los gráficos generados por NVIVO fueron sustituidos por otros elaborados en Office Excel, con el objetivo de hacerlos más claros y comprensibles para el lector.

En la fase de relativización de datos, se buscó brindar una interpretación de los datos tomando en cuenta elementos del contexto en que fueron recogidos y que pudieron haber influido en las respuestas de los entrevistados. Las acciones que se llevaron a cabo en esta fase son las siguientes: identificación de información no solicitada, reflexión en torno a la influencia del entrevistador en la recolección de información; y posteriormente se procedió con el proceso de autorreflexión respecto a en qué medida influyen los supuestos del entrevistador en el resultado final del proceso de investigación (Taylor & Bogdan, 2000).

Como punto final se llevó a cabo un análisis general de los elementos encontrados tomando en cuenta las categorías identificadas y respondiendo al objetivo general y objetivos específicos del presente estudio; contrastando la información y buscando reflejar la mayor cantidad de elementos posibles para enriquecer el estudio y permitir la profundización en cada uno de los temas.

Para este análisis final, se llevaron a cabo antes, durante y después, tres subprocesos intrínsecos a las fases anteriores del análisis. El primero de estos subprocesos es el de reducción de datos, orientada a la selección y condensación de los datos, realizándose en este caso de forma posterior a la recolección de información, codificando la información, relacionando temas y clasificando datos (Kornblit, et al., 2007).

Otro subproceso es el de la presentación de datos; este estuvo orientado a facilitar la comprensión de la información de parte del investigador, a través de resúmenes,

presentaciones de datos, resúmenes estructurados, sinopsis, diagramas, entre otros. En el tercero de los subprocesos, el de elaboración y verificación de conclusiones, se utilizaron técnicas para extraer significados a los datos; entre ellas, comparación/contraste, identificación de patrones y temas recurrentes.

Los datos fueron analizados haciendo una revisión de las respuestas proporcionadas por los profesionales expertos y buscando una línea discursiva común en las mismas; el objetivo de esta búsqueda de elementos comunes facilitó el análisis y la elaboración del informe final, se buscó el facilitar el integrar estos elementos en una misma línea narrativa y tratar de conseguir finalmente un discurso coherente que brindara respuestas en la línea de los objetivos de la investigación. En ningún momento se dejaron fuera los elementos disonantes que no fueron posibles integrar en un solo discurso, privilegiando el dar cuenta de los puntos de vista divergentes como enfoques paralelos y parte de la riqueza encontrada. La información final es presentada de forma narrativa. El mismo procedimiento se llevó a cabo con la información recolectada de los docentes de Matemática.

RESULTADOS

PRINCIPALES HALLAZGOS

Situación actual de la enseñanza-aprendizaje de la matemática

Los profesionales expertos consultados coinciden en señalar que la situación actual de la enseñanza-aprendizaje de la matemática en Guatemala es sumamente grave. Estancamiento en las metodologías de enseñanza de la materia, desconocimiento de la materia en sí por parte de quienes tienen que enseñarla, así como niveles de aprendizaje sumamente bajos de parte de los estudiantes, reflejados en los resultados de las pruebas nacionales realizadas por la Dgeduca; son de los principales elementos señalados por los entrevistados como indicadores de la gravedad de la situación, que llegó a ser calificada como deficiente⁸, desastrosa⁹, terrible¹⁰, por los suelos¹¹, pésima y de que no podría estar peor¹².

Los profesionales expertos señalan que la forma de enseñar matemática bien podría calificarse como “primitiva¹³” ya que se sigue enseñando de la misma manera que hace 40 años o incluso más¹⁴. Manifiestan también que incluso perciben un retroceso en los índices de aprendizaje de matemática¹⁵ y que si bien hay diferencias en las problemáticas específicas que se presentan dependiendo del nivel de enseñanza (primaria, medio, universitario), los resultados son deficientes en todos los niveles. Consideran que si bien la matemática y su enseñanza-aprendizaje han ido evolucionando a nivel mundial con el paso de los años, en Guatemala se insiste con la misma metodología desde hace ya varias décadas atrás.

“Simplemente estamos cambiando los nombres, pero seguimos enseñando matemática de la misma manera¹⁶”.

Por su parte, los docentes parecen estar en la misma línea de los profesionales expertos en cuanto a su percepción de la situación actual de la enseñanza de la matemática, pero desde un punto de vista distinto. Los docentes reconocen que la situación es grave, pero no interpretan

⁸ Extracto de entrevista E_T_01

⁹ Extracto de entrevista E_T_04

¹⁰ Extracto de entrevista E_T_04

¹¹ Extracto de entrevista E_T_05

¹² Extracto de entrevista E_T_03

¹³ Extracto de entrevista E_T_04

¹⁴ Extracto de entrevista E_T_01

¹⁵ Extracto de entrevista E_T_05

¹⁶ Extracto de entrevista E_T_04

los resultados de la Dgeduca como un parámetro para medir el nivel de gravedad de la situación. Desconfían hasta cierto punto de las pruebas realizadas por el Mineduc, de su diseño, confiabilidad, momento del año en el que son aplicadas y de la seriedad con que puedan tomarlas los estudiantes; interpretan que dado que no perjudican o favorecen directamente al alumno, ellos no se esfuerzan realmente en resolverlas lo cual afecta los resultados y crea una distancia entre lo que realmente saben y lo que resuelven en la prueba.

En muchos casos los docentes quisieron tomar distancia personal de la situación de la enseñanza-aprendizaje de la matemática a nivel nacional, manifestando que en su caso particular (el colegio donde laboran) los resultados no son tan graves como sugieren las estadísticas nacionales; sin embargo, durante el desarrollo de las entrevistas, terminaron por reconocer que su situación como docentes y también la de sus estudiantes no dista demasiado de la problemática general que sugieren las estadísticas de las evaluaciones nacionales. Los docentes terminaron por reconocer que, sin duda, los alumnos no están aprendiendo matemática como deberían hacerlo.

Los factores que inciden en esa situación

La visión de los profesionales expertos

Durante las entrevistas se solicitó a los profesionales expertos dar su percepción personal (basada en su experiencia y conocimiento) en cuanto a los factores que inciden en la situación actual de la enseñanza-aprendizaje de la matemática en Guatemala; numerosos factores fueron mencionados directa e indirectamente durante el transcurso de toda la entrevista, incluso en momentos en que se respondía a otras preguntas. Estos factores fueron agrupados en categorías que pretendían sintetizar en una frase corta lo expresado por los profesionales expertos. Las categorías¹⁷ que obtuvieron más referencias dentro de las entrevistas de los profesionales expertos fueron consideradas como las principales y aquellas que obtuvieron un menor número de referencias se les denominó secundarias, más no por ello se dejaron de lado en la descripción o el análisis.

¹⁷ En adelante estas categorías harán referencia a factores que inciden en la enseñanza-aprendizaje de la matemática. Por ejemplo, la categoría “desconocimiento de la metodología específica”, hace referencia a este desconocimiento como un factor que incide en esta problemática.

Figura 5. Factores que inciden en la situación actual de la enseñanza-aprendizaje de la matemática. La gráfica desglosa el número de referencias que hacen los profesionales expertos durante la entrevista, por factor



Fuente: Ministerio de Educación, Dgeduca, 2013.

Se estableció como punto de corte las nueve referencias por categoría, para distinguir entre categorías principales y secundarias, tanto de profesionales expertos como de docentes. Este punto se eligió debido a que se consideró un punto medio en cuanto a los niveles más altos de referencias (35 referencias en el caso de los profesionales expertos y 14 en el caso de los docentes) y los niveles más bajos (una referencia en el caso de los profesionales expertos y dos en el caso de los docentes). En el caso de los profesionales expertos entrevistados, resulta clara la distancia entre la categoría que tiene 13 referencias y aquella que le sigue, la cual tiene únicamente seis referencias. En el caso de los docentes, es menos evidente la distancia entre categorías; sin embargo, con el objetivo de mantener un punto de corte común, también se asumen las nueve referencias como un punto medio.

En todo caso esta división es únicamente con fines de presentación de resultados. Durante el análisis todos los elementos se conjugan para brindar una visión integral de los objetivos que pretende alcanzar el presente trabajo.

Categorías principales

Escaso conocimiento de matemática y desconocimiento de metodología específica

Los dos factores mencionados de forma más recurrente por los profesionales expertos como responsables de la situación actual de la enseñanza de la matemática son: desconocimiento de metodología específica y escaso conocimiento de matemática, ambos elementos relacionados con los docentes.

En el caso de las referencias agrupadas en la categoría “desconocimiento de metodología específica”, los profesionales expertos hacen referencia a la metodología específica de la enseñanza de la matemática. Los entrevistados consideran que los docentes desconocen “cómo” enseñar matemática, insistiendo en procesos memorísticos y de pura operatividad, sin permitir el pensamiento creativo e imposibilitando con ello el desarrollo de un verdadero pensamiento matemático. Esta situación se da tanto en los niveles iniciales de la educación y se extiende hasta los niveles de educación superior.

Por otro lado, los profesionales expertos consideran que quienes enseñan matemática, desde los niveles de primaria e incluso hasta los niveles de educación superior, carecen del conocimiento completo de la temática que pretenden enseñar. Manifiestan también que esta situación es particularmente aguda en el nivel primario, donde los docentes saben muy poco de matemática, guiándose por el libro de texto en la mayoría de casos y siguiendo fielmente lo que allí dice sin profundizar más allá. En niveles superiores de educación, si bien los docentes son mejores para “operar” la matemática, siguiendo fórmulas y tablas, tampoco conocen a profundidad los mecanismos subyacentes en dichas operaciones.

Según los profesionales expertos, existe desconocimiento y poco manejo de los contenidos a enseñar por parte del docente y también en la metodología para enseñarlos. El maestro no maneja a profundidad los temas que se espera que enseñe y tampoco tiene claridad en cuanto a cómo enseñarlos.

Temor o poco gusto general por la matemática

Esta categoría se refiere al desagrado y temor que manifiestan muchos de los estudiantes, a cualquier nivel, por la matemática. Un temor o rechazo que muchas veces es inculcado en el hogar y reforzado en la escuela o viceversa. Es importante mencionar también que algunos entrevistados señalaron que este desagrado se da también entre docentes.

Deficiente formación docente en el área

Este otro elemento hace referencia al docente y tiene que ver con la poca o deficiente formación en matemática que recibe durante su preparación inicial como maestro. En esta categoría se hizo referencia principalmente a los docentes de primaria, aunque también es mencionada la misma debilidad de los docentes de nivel medio e incluso en docentes a nivel universitario. Aunado a ello, manifestaron que muchos docentes del nivel superior, no cuentan con especialización en matemática, ni en docencia o pedagogía; muchos de ellos son ingenieros de formación que con el correr del tiempo se involucraron en la labor docente. Esta categoría está relacionada con la siguiente con mayor número de referencias: “escasos o deficientes espacios de formación”.

Escasos, inexistentes o deficientes espacios de formación

En relación a esta categoría, los profesionales expertos hicieron referencia a que no se cuenta con suficientes espacios formativos para docentes de matemática, esto a todo nivel, aunque a nivel universitario podría decirse incluso que llegan a ser inexistentes. Los profesionales expertos consultados consideran que existe una muy escasa oferta académica en la universidad para que alguien se especialice en matemática (en el caso de los pocos espacios formativos que existen, estos tienen deficiencias) y la oferta para especializarse específicamente en enseñanza de la matemática es inexistente. Oferta a nivel de maestría o doctorado, en esta área, también es inexistente.

“(…) falta de programas de formación de docentes de enseñanza de matemática, a todos los niveles¹⁸”.

¹⁸ Extracto de entrevista E_T_02

Esta situación dificulta gravemente la preparación de aquellos pocos que puedan verse interesados en formarse para la enseñanza de la matemática, limitando mucho sus opciones y obligándoles a optar por una de las pocas que hay, aunque tengan deficiencias.

“(...) las universidades han tenido sus profesorados en el área particular de matemática, pero lamentablemente no hay suficientes¹⁹”.

A nivel de primaria, los profesionales expertos coinciden en señalar que la formación es deficiente y que no se pone suficiente énfasis a la instrucción en metodologías de enseñanza del tema específico de la matemática, esto desde luego tomando en cuenta que los futuros docentes tampoco llevan una buena base en relación a conocimientos propios del tema, por lo que definitivamente va ser muy difícil que aprendan cómo enseñar lo que aún ellos mismos no dominan.

A nivel medio, en donde existe una exigencia de especialización para impartir clases por parte del Ministerio de Educación, el espacio formativo más conocido es la EFPEM (Escuela de formación de profesores de enseñanza media, de la Universidad de San Carlos de Guatemala). Los profesionales expertos refieren que aunque inició con un buen nivel, actualmente ha ido decreciendo, debido posiblemente a que las jornadas de estudio han sido reducidas, entre otras cosas.

(...) en el 68 (1968) o 69 (1969) que las universidades decidieron colaborar con el país en la formación de docentes. Nació en las universidades de ese entonces (...) la San Carlos, a través de EFPEM que era parte de la Facultad de Humanidades, creó el profesorado. Un profesorado de tiempo completo. De lunes a viernes de las 7:00 [a. m.] a las cuatro o cuatro y media... cinco de la tarde ... todos los días... ahora, en vez de eso tenemos un programa de fin de semana... casi todos son de fin de semana... y algunos son hasta de medio sábado²⁰.

Sin embargo y pese a las dificultades que presenta el EFPEM, algunos de los profesionales expertos aún lo identifican como el más recomendable de los espacios de formación para un docente del nivel medio.

Y en eso habrá que tocar la llaga de la herida... y es que la escuela... [EFPEM] no es el mejor [lugar] para formar docentes de matemática... [Pero] aún con lo que estoy diciendo, el mejor lugar [para formar docentes de nivel medio] sería la escuela

¹⁹ Extracto de entrevista E_T_01

²⁰ Extracto de entrevista E_T_02

[EFPEM]. Porque yo creo que en las universidades privadas... su formación es aún peor... decir eso es terrible, pero es la verdad²¹.

A decir de los profesionales expertos, los pocos espacios formativos que existen para que alguien pueda especializarse en matemática presentan debilidades, y para especializarse puntualmente en enseñanza de la matemática, parecen no existir, ni a nivel privado ni público.

“(...) yo le diría [a alguien que quiera especializarse en enseñanza de la matemática]: estudia la licenciatura en educación y a la par vas estudiando cursos de matemática... Casi que uno tiene que construir su carrera²²”.

Prepotencia y escaso interés en que el estudiante aprenda

En relación a esta categoría, los profesionales expertos hicieron referencia a la actitud de prepotencia y omnipotencia que manejan algunos docentes de matemática. Este factor fue mencionado con mayor frecuencia como aspectos que caracterizan al docente de nivel medio y universitario, aunque también se mencionó que algunos docentes de primaria presentan esta misma actitud.

Esta actitud es descrita por los profesionales expertos como de superioridad, en la que el docente de matemática parece más interesado en demostrar sus propias capacidades de operación matemática a los estudiantes, que en que ellos aprendan. De hecho pareciera que no tienen ningún interés en la enseñanza de la materia, se consideran a sí mismos un ser superior y se erigen una especie de filtro que solamente permitirá ganar a los mejores estudiantes.

“Todo ese tipo de cosas, van creando la concepción de una disciplina difícil, porque qué bonito es crearse la aureola de alguien superior. Y no. No es así²³”

Dicha actitud es mencionada y reconocida por los profesionales expertos como altamente nociva para la matemática en general, ya que perpetúa la visión de que esta es una materia difícil y compleja y aleja a los estudiantes para que puedan interesarse en ella, ya que envía el mensaje de que “solo es para un elite,... los demás no²⁴”.

²¹ Extracto de entrevista E_T_05

²² Extracto de entrevista E_T_03

²³ Extracto de entrevista E_T_05

²⁴ Extracto de entrevista E_T_03

Categorías secundarias

A continuación se mencionan cuáles fueron las categorías con menor número de referencias dentro de las respuestas de los profesionales expertos, en relación a los factores que inciden en la situación actual de la enseñanza-aprendizaje de la matemática en Guatemala.

Las categorías están agrupadas en orden descendente, según el número de referencias que se haya hecho a estos temas en las respuestas de los profesionales expertos entrevistados, iniciando con las más mencionadas, sin llegar a ser de las principales, hasta llegar a las menos mencionadas. Es importante aclarar que el objetivo de dar cuenta en el presente informe de las categorías o tópicos que tuvieron menos referencias, es el de brindar un panorama más amplio en relación a los diversos elementos que los profesionales expertos identifican como incidentes en la temática, además de rescatar los elementos que puedan aportar para las categorías más mencionadas o principales.

Escaso personal especializado

Algunos de los profesionales expertos entrevistados mencionaron la escasez de personal especializado en matemática y en docencia de matemática en todos niveles, como factor que incide en la situación actual. Los profesionales expertos mencionaron que existe una grave escasez de personal formado para impartir matemática en niveles superiores de educación, como maestría o doctorado; sin embargo, no dejaron de señalar también la importancia de contar con personal especializado a nivel de primaria, como sucede en otros países.

Los profesionales expertos manifestaron que esta especialización en el Nivel de Educación Primaria no solamente debe centrarse en aspectos de conocimiento y contenidos, sino debe tener un especial énfasis en aspectos pedagógicos y metodologías de enseñanza-aprendizaje específicas para esta área.

“(…) la experiencia que nosotros hemos tenido es que muchas veces el maestro aprende a la par del alumno²⁵”.

²⁵ Extracto de entrevista E_T_04

Falta de dirección central orientadora

En esta categoría se agruparon las respuestas de los profesionales expertos que tenían que ver con una dirección curricular en cuanto a lo que debía enseñarse en el área de Matemática, su orden y su forma de enseñarse. Algunos de los profesionales expertos manifestaron que durante muchos años no existió una dirección orientadora en el área, siendo el orden temático de los libros de matemática el que marcaba el paso de lo que se debía hacer y en qué orden; actualmente algunos de ellos toman en cuenta el CNB²⁶ en ese sentido, pero consideran que no está suficientemente socializado todavía. Los profesionales expertos creen que aún es el libro de texto el que guía al docente en cuanto a qué debe darles, en qué orden y de qué manera.

(...) yo me atrevería a decirle que quizá durante los últimos 15 años quienes estuvieron manejando de manera indirecta el currículum de matemática tanto de primaria como de preprimaria fueron las editoras. Ellas fueron las que empezaron a definir de manera indirecta cuál era la temática que tenía que cubrirse, desde preprimaria hasta quinto año de bachillerato²⁷.

Falta de incentivos

En esta categoría se agruparon las respuestas de los profesionales expertos que se referían fundamentalmente a la falta de condiciones adecuadas no solamente para los docentes de matemática, sino en general. Algunos profesionales expertos refieren que si bien existen docentes que se interesan en prepararse y en especializarse en el área de Matemática, lo hacen como una búsqueda de crecimiento personal y como una iniciativa individual, a sabiendas que no recibirán ningún incentivo económico o laboral por el esfuerzo que realizan.

Los profesionales expertos refieren que los docentes muchas veces tienen que buscar dos o tres trabajos para poder redondear un salario que les permita mantener a su familia de una forma digna, con el consiguiente cansancio físico y reducción del tiempo para planificar sus clases o para continuar con su formación. Manifiestan que es difícil exigir o esperar excelencia de un maestro que tiene dos o tres compromisos laborales, donde cada uno de ellos demanda tiempo de planificación y preparación fuera del que se dedica específicamente: dar las clases.

²⁶ Currículum Nacional Base.

²⁷ Extracto de entrevista E_T_01

(...) para que el maestro de matemática también dentro del sistema, bien estimulado... ganando... no voy a decir que bien porque aquí en Guatemala nadie gana bien, pero digamos que estén en capacidad de no tener dos jornadas de trabajo. ¡Es que de verdad! Yo veo a los muchachos y trabajan dos jornadas... y a veces dando tutorías... y de verdad es que es lamentable, ¡es penoso!

Que este maestro ya mejor capacitado a nivel universitario y teniendo unas condiciones laborales satisfactorias, que les permita hacer una buena planificación, que les permita trabajar en su profesión como tal, entonces ya puedan enseñar mejor en sus aulas²⁸.

Situación socioeconómica

En este apartado, se ubicaron las referencias que hicieron algunos profesionales expertos a la situación socioeconómica específicamente de los estudiantes, como factor con incidencia en la enseñanza-aprendizaje de la matemática.

Solamente unos pocos de los profesionales expertos consideraron importante la situación socioeconómica del niño como un factor relevante y explicaron que un infante con una situación socioeconómica mala, tiene menos acceso a una adecuada nutrición, lo cual implica deficiencias nutricionales que perjudican su aprendizaje, no solamente en matemática, sino en todas las áreas. Argumentaron también que las prioridades y dinámica de una familia con una mala situación socioeconómica eran otras a las que pudiera tener una familia con condiciones socioeconómicas adecuadas, lo cual permitiría posiblemente que los padres contaran con más tiempo para dedicar a acompañar el proceso educativo de su hijo.

(...) Pero yo diría que el aprendizaje de la matemática, como cualquier otro aprendizaje, está muy permeado por la situación social. El estudiante tiene poco interés en el aprendizaje, le interesa más la sobrevivencia. A los padres les interesa más la sobrevivencia y entonces... pues no hay como que condiciones sociales y económicas para que haya un buen aprendizaje²⁹.

²⁸ Extracto de entrevista E_T_05

²⁹ Extracto de entrevista E_T_05

Ausencia de un clima adecuado para el aprendizaje

En esta categoría se agruparon las respuestas de los profesionales expertos en relación a un “clima adecuado de aprendizaje”. Algunos entrevistados consideran que debe promoverse en las escuelas un ambiente agradable, el ambiente que ellos proponen puede o no estar relacionado con elementos de infraestructura o material didáctico, pero es entendido principalmente como un ambiente orientado a promover una sensación de verdadero interés en el aprendizaje; un espacio en el que los estudiantes se sientan en la libertad de preguntar, de participar, seguros, aceptados y se consideren parte de un colectivo que tiene objetivos claros de aprendizaje y superación. Actualmente en las escuelas y en la mayoría de las aulas universitarias, no se consigue generar un clima como ese.

Me estoy refiriendo a que la escuela se convierta en un medio, en un contexto para el estudiante... donde el estudiante se sienta cómodo de estar y se sienta cómodo para aprender y sienta que hay un estímulo constante en temas del aprendizaje. Y eso no le corresponde nada más a la temática de la matemática, sino que es todo el entorno escolar. Entornos escolares que no tienen un contexto apropiado... y no crea que le estoy hablando de que las escuelas deben estar en lugares diferentes de los barrios, no, no, no... Pero en la escuela, a pesar de estar en dónde está, el entorno interno de la escuela, da una sensación de aprender, que promueva el interés por aprender. Pero eso no es fácil, eso cuesta. Y en las universidades también cuesta mucho. Nos cuesta mucho promover un entorno de aprendizaje³⁰.

³⁰ Extracto de entrevista E_T_05

Poco interés en capacitación

En esta categoría se agruparon las referencias que hicieron los profesionales expertos en relación al escaso interés de parte del docente en general en estudiar y profesionalizarse. Desde luego que esto debe entenderse en su justo contexto y dadas las otras condiciones que en este mismo informe se han descrito. Por ejemplo, en el caso de los maestros de nivel primario, los profesionales expertos manifestaron que las condiciones laborales que viven les impiden estudiar, ya sea por tiempo o por dinero; y quienes lo hacen, eligen carreras no relacionadas con la educación o su quehacer docente; posiblemente en busca de otros espacios laborales con mejor remuneración.

En cuanto a los docentes de nivel medio, muchos de ellos estudian por la exigencia de especialización que existe en ese nivel para ejercer (aunque no en todos los establecimientos se requiere, principalmente se exige en el sector oficial), o bien estudian a nivel universitario en carreras que no tienen que ver con su quehacer docente; solamente unos pocos continúan su formación como docentes o en su área, pero es una minoría. Posiblemente por la misma razón que los docentes de primaria. En el caso de los docentes a nivel universitario, tampoco parecieran tener mucho interés en especializarse, particularmente en el tema de la matemática. Aunque debe considerarse que los espacios de formación, como se ha mencionado, son escasos y conforme se avanza en el proceso de educación, escasean aún más.

Es importante enfatizar en que, lo expuesto en esta categoría, debe contrastarse con lo expuesto en cuanto a los escasos espacios que existen para recibir esta formación específica y otros elementos que puedan favorecer o desmotivar a la formación en esta área.

Desacertadas estrategias de evaluación

Los profesionales expertos también se refirieron a problemas en cuanto a la evaluación que lleva a cabo el docente en el aula. Algunos de los docentes entrevistados consideran que los maestros no evalúan adecuadamente el área de Matemática, ya que muchas veces solamente entienden la evaluación como una evaluación punitiva, que se lleva a cabo en el momento de “examinar” a los estudiantes. Incluso esas pruebas no responden en realidad a verdaderos objetivos de aprendizaje. En muchos casos los docentes repiten en el examen los ejercicios que han dado previamente en clase, con ligeros cambios.

(...) las evaluaciones pues están en la misma línea, se les evalúa algoritmos, no aplicación... Claro al docente le da cierto temor poner un problema de aplicación, un problema totalmente nuevo, hasta yo tengo temor a veces de hacer eso. ¿Por qué? Porque sabe el docente que el estudiante no ha desarrollado capacidad para resolver problemas. Pero justamente George Pólya, uno de los que ha desarrollado justamente el tema del aprendizaje mediante problemas, dice eso: “sí hay que darles, hay que ponerlos, ¡hay que cuestionarlos! ¡Porque eso desarrolla su capacidad!”

Pero los maestros no lo hacen, porque les da temor. Lo que normalmente hace un docente de matemática es cambiarle un numerito a un ejercicio que ya les puso anteriormente... En algunos casos hasta les ponen en el examen un ejemplo resuelto por él mismo en clase. Ahí no hay aprendizaje³¹.

Esfuerzos de corta duración

Algunos de los profesionales expertos entrevistados reconocieron positivamente los esfuerzos encaminados por parte del Ministerio de Educación, principalmente en los últimos años, en impulsar programas tendientes a mejorar el desempeño de los niños en matemática. Sin embargo, manifestaron que muchas veces esos esfuerzos no son consistentes en el tiempo y obedecen únicamente a políticas de gobierno y no de estado, por lo que su duración está limitada al tiempo del gobierno que se encuentre de turno. Manifestaron que no existen políticas públicas que trasciendan los períodos de gobierno, además de que muchos de estos esfuerzos en algunos casos no han sido parte de una estrategia integral y son únicamente esfuerzos aislados.

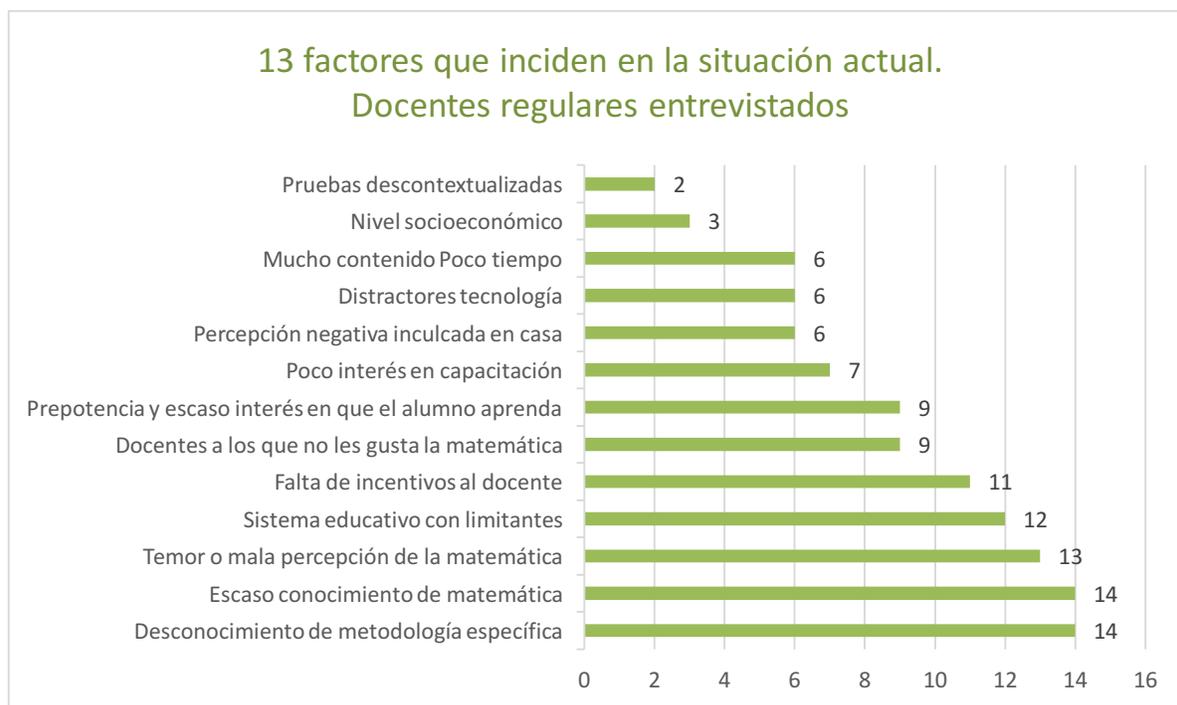
La visión de los docentes

Durante las entrevistas se solicitó también a los docentes dar su percepción personal (basada en su experiencia docente y conocimiento) en relación a los factores que inciden en la situación actual de la enseñanza-aprendizaje de la matemática en Guatemala. Durante las entrevistas fueron mencionados varios factores, que fueron agrupados en categorías para recoger en una frase o concepto, la visión general de lo expresado por los docentes. Las

³¹ Extracto de entrevista E_T_05

categorías que obtuvieron más referencias dentro de las entrevistas de los profesionales expertos fueron consideradas como las principales y aquellas que obtuvieron un menor número de referencias como secundarias.

Figura 6. Factores que inciden en la situación actual de la enseñanza-aprendizaje de la matemática. En la gráfica se desglosa el número de referencias al tema que hacen los docentes durante la entrevista



Fuente: Ministerio de Educación, Dgeduca, 2013.

Categorías principales

Escaso conocimiento de matemática y desconocimiento de metodología específica

Los docentes entrevistados coincidieron con los profesionales expertos en señalar dos causas como las principales de la situación actual de la enseñanza de la matemática: el desconocimiento de una metodología específica para la enseñanza de la matemática y escaso conocimiento de la matemática por parte de los maestros; es decir, los docentes refirieron que no manejan con propiedad los temas que deben enseñar y tampoco tienen claro cómo enseñarlo.

No se puede negar, porque yo en ingeniería aprendí mucha matemática, cálculo... eso es bueno, porque nadie puede enseñar lo que no sabe... pero no le enseñan a uno el aspecto pedagógico, cómo dar clases... la persona puede tener el conocimiento, pero muchas veces no saben cómo darlo, porque no es su carrera...³²

“Mucho puede usted saber de matemática, pero si no tiene la didáctica...³³”

“Que los que creemos que estamos enseñando matemática, no la estamos enseñando bien... poner al alumno a pensar, no solo a hacer ejercicios...³⁴”

“Yo conozco profesores que los contenidos que no dominan o no les gustan, los evitan, dan lo que medio pueden³⁵”.

“Yo pienso que de saber [matemática]... estamos mal. Las pruebas a maestros dan unos resultados fatales. Y si no sabemos, ¿cómo vamos a pretender enseñar?³⁶”

Temor o mala percepción de la matemática

Por otro lado, en la categoría de temor o mala percepción de la matemática, categoría que también fue de las más mencionadas por los profesionales expertos, se agrupan las referencias que hacen los docentes a la percepción que tienen sus estudiantes de que la matemática es difícil de aprender y dominar.

Algunos docentes consideran que la mala imagen que existe sobre la matemática es aprendida en una primera instancia en casa y en segundo lugar en la escuela; creen que esa percepción incide gravemente en los estudiantes y los hace sentirse incapaces de aprender matemática aún antes de haberlo intentado, llegando a la escuela con temor y mala disposición a aprender. Consideran de primordial importancia superar este aspecto para mejorar en la enseñanza-aprendizaje de la matemática.

En otra categoría se agruparon aquellos que hicieron hincapié en que dicha mala percepción es inculcada especialmente en el hogar.

³² Extracto de entrevista DR_S_T_02

³³ Extracto de entrevista DR_P_T_02

³⁴ Extracto de entrevista DR_S_T_02

³⁵ Extracto de entrevista DR_S_T_02

³⁶ Extracto de entrevista DR_S_T_03

“Existe este paradigma de que la mate es difícil, entonces los niños piensan que les va costar³⁷...”

“Hay alumnos que están tan bloqueados que dicen: yo voy a estudiar algo que no tenga que ver con matemática. Porque para ellos no les sirve de nada³⁸”.

Sistema educativo con limitantes

El siguiente elemento más mencionado por los docentes como incidentes en la situación actual de la matemática es el de un sistema educativo con limitantes.

En esta categoría se encuentran las referencias que hacen los docentes a: problemas de falta de supervisión de parte del Mineduc y por ende de sanciones a aquellos centros educativos que no cumplen con lo exigido; rigidez del sistema y resistencia a los cambios; así como personal acomodado y no idóneo en los puestos de docencia. Los entrevistados consideran que todas esas situaciones afectan el buen desempeño de los docentes que buscan la excelencia en su trabajo, perjudicando finalmente a los estudiantes y su aprendizaje. Pareciera haber la percepción de que el sistema educativo oficial es tan rígido y burocrático que no permite fácilmente hacer las innovaciones necesarias para que los alumnos aprendan, también se percibe que existe toda una cultura alrededor del sistema educativo oficial, que en muchas ocasiones desmotiva a otros docentes a integrarse al sistema oficial o bien cuando se integran, termina reprimiendo las iniciativas que pueda llevar para implementar en la escuela.

Todo mundo me dijo, mirá tu jubilación... pero yo no me sentí cómodo. Porque es un sistema y es un sistema que si usted quiere hacer cambios, se echa de enemiga a toda la gente³⁹.

Si usted llega con la idea de cumplir y piensa: bueno ellos son mi responsabilidad y quiero ponerlos en un nivel óptimo; muchas veces se convierte en el maestro que para teniendo problemas con medio mundo, porque ya todo mundo está acomodado a otra forma de ser⁴⁰.

³⁷ Extracto de entrevista DR_P_T_01

³⁸ Extracto de entrevista DR_S_T_01

³⁹ Extracto de entrevista DR_S_T_01

⁴⁰ Extracto de entrevista DR_S_T_03

(...) el punto clave es la selección, a quién pongo en qué lugar. Si no se selecciona por capacidad sino por otras razones, definitivamente va ser difícil que haya una mejora, aunque haya metodologías, aunque haya capacitaciones, aunque haya innovaciones... porque la persona que está allí no está por capacidad o porque le gusta, sino que está allí porque eso le tocaba hacer⁴¹.

En otros países... se le hace un estudio completo y después de ese estudio pueden optar a estudiar una carrera de magisterio. Mientras que aquí cualquiera. Y después ese “cualquiera” para dando clases y después ese mismo “cualquiera” pasa toda su vida dando clases de maestro y cuando siente ya está jubilado. Pero qué tanto pudo haber dejado... no se sabe⁴².

“(...) eso es lo común en la mayoría de colegios así. La maestra de inglés por ejemplo es una secretaria bilingüe... lo mismo sucede con mate⁴³”.

Mejor gastemos esos millones en hacer algo bueno. Más supervisores u obligamos a los colegios que se uniformen en cuanto a objetivos, contenidos, competencias, etc. Que todos den lo mismo. Y el colegio que no esté dando eso, ¡sancionado! Ahora hay algunos colegios que dan lo que se les da la gana, o lo que se le facilita al profesor⁴⁴.

Falta de incentivos al docente

Dentro de esta categoría, los docentes se refirieron principalmente a los bajos salarios que devengan. Manifiestan que continuar formándose o especializándose dentro de la carrera docente no tiene ningún incentivo salarial, ya que el salario que ofrece el Estado no resulta atractivo para un docente especializado o con estudios superiores; refieren que en la mayoría de establecimientos del sector privado manejan la educación como un negocio que precisa ser rentable y la contratación de un docente especializado, o incluso con estudios superiores, implicaría también un mejor sueldo y tampoco quieren pagarlo.

Manifiestan los entrevistados que en muchos casos, el docente, en lugar de especializarse, opta por tener dos y hasta tres trabajos para lograr redondear un salario mejor, sin

⁴¹ Extracto de entrevista DR_S_T_03

⁴² Extracto de entrevista DR_S_T_03

⁴³ Extracto de entrevista DR_S_T_03

⁴⁴ Extracto de entrevista DR_S_T_02

preocuparse por incrementar su nivel de estudios ya que entiende que eso no se traducirá en mejores condiciones laborales o salariales. Prefiere comprometerse y exigirse a sí mismo en dos o tres trabajos, aunque esté consciente de que su rendimiento como docente va a disminuir.

Lo que también habría que ver es que la recompensa económica ayude a que al maestro le guste prepararse. Que esa es una de las deficiencias que tiene la carrera docente. ¿Ya entró? ¿Ya tiene plaza? Allí quedó. Porque no hay una motivación salarial. Y además de esa motivación, que hubieran otras motivaciones externas que hicieran que el maestro se identifique con su carrera⁴⁵.

“Influye no solo en que: me pagan mal me esfuerzo poco; sino que muchos maestros tienen que tener dos y tres trabajos para tener un salario decente⁴⁶”.

Con esto no estoy diciendo que yo soy el mejor profesor del mundo, pero por ejemplo yo no puedo ir a trabajar al Estado. Porque no ganaría lo que gano aquí y no podría mantener a mi familia. Entonces, el Estado no tiene la capacidad para pagar un licenciado en Matemática para que dé clases en una escuela⁴⁷.

Sin embargo, los docentes entrevistados también mencionaron otros aspectos, además del elemento económico, que pudieran incentivar a los docentes; dentro de ellos están las oportunidades de formación en el extranjero y la recuperación del reconocimiento social que implicaba hace algunos años el papel que les toca desempeñar como formadores de futuras generaciones.

(...) es increíble que se ha perdido un montón de cosas que tenían de beneficio, dejemos lo económico, por ejemplo, usted va a una escuela y no hay una biblioteca. No hay donde el maestro pueda llevar a sus alumnos y enseñarles a investigar, no hay libros, no hay un espacio o recursos. Esas son de las situaciones que antes había y después las quitaron. La otra es dar becas para que los docentes verdaderamente vayan a estudiar, incluso fuera del país... Empezar a darle ese lugar que se merece tener el maestro. Ya no tanto enfocarse en el área económica sino también buscar otras cuestiones con las que el maestro se sienta autoidentificado y pueda desarrollarse como persona⁴⁸.

⁴⁵ Extracto de entrevista DR_S_T_03

⁴⁶ Extracto de entrevista DR_S_T_03

⁴⁷ Extracto de entrevista DR_S_T_01

⁴⁸ Extracto de entrevista DR_S_T_03

Docentes a los que no les gusta la matemática

En relación a este punto, los docentes entrevistados manifestaron que existen muchos docentes a los que no les gusta y nunca les agradó la matemática, y por ende, tampoco les atrae enseñarla.

Posiblemente estos docentes fueron estudiantes de algún maestro que no gustaba de la matemática o bien no sabía enseñarla, o ambas; al punto que tampoco supo despertar en el futuro docente el gusto por ella. Al llegar a estudiar para maestro, el antiguo alumno se encontró con un sistema que buscando nivelarlo en contenidos, descuidó la instrucción de metodologías para la enseñanza de la matemática, además de tampoco lograr despertar su interés por ellas. Hoy por hoy al docente aún no le agrada la matemática y si bien puede ser que reconozca la importancia de su abordaje en la escuela, muchas veces la evita y le dedica menos tiempo que a otras clases con las que se siente más cómodo. Con ello prácticamente garantiza una nueva generación de estudiantes que no gusten de ella.

(...) uno de los problemas que tenemos a nivel de primaria es que a muchos de los maestros no les gusta matemática y entonces privilegian otras clases, que si les gustan, y descuidan la matemática en su programación diaria⁴⁹.

(...) Yo cuando trabajé 'Guatemática' pude darme cuenta, trabajaban medio día sociales porque les gustaba la historia... idioma español porque más o menos, otra cuarta parte... luego ciencias porque es interesante... pero cuando sentían... ¡hijuela mate! Bueno hagan números del uno al tanto... Pero eso pasa porque no hay una especialización en eso verdad⁵⁰.

Prepotencia y escaso interés en que el estudiante aprenda

Los docentes coinciden con los profesionales expertos en señalar este factor como un problema actitudinal de algunos docentes de matemática, principalmente refiriéndose a aquellos de los niveles medio y universitario, que tienen un mejor manejo de los contenidos del área.

⁴⁹ Extracto de entrevista DR_S_T_03

⁵⁰ Extracto de entrevista DR_S_T_01

A decir de los docentes entrevistados, estos docentes tienen un mejor manejo del contenido del área por lo que se consideran en muchos casos más inteligentes que los demás y ven en el aula una oportunidad de presumir su habilidad (solamente operativa en muchos casos) y no una oportunidad de enseñar lo que saben. Los docentes que tienen esta actitud no poseen, ni parece interesarles poseer, las estrategias metodológicas o didácticas para que el estudiante aprenda los contenidos requeridos. La actitud de estos docentes parece ser: “si quiere aprender, que se esfuerce por sí mismo”. Muchos de estos docentes incluso se precian de ser mejores cuando el número de estudiantes que logran aprobar su curso es bajo.

“(…) mire, yo creo que todos los profesores de matemática tenemos este problema: somos así como que muy sarcásticos cuando uno imparte el curso, porque como tiene una habilidad...⁵¹”

“Otros... ‘vamos a hacer un ejercicio, a ver muchá pónganse a trabajar, estoy desvelado porque tengo examen de la U... ¿Aprendieron o salieron mal?, no me interesa; yo ya enseñé, ya cumplí, si no aprovecharon es su problema’...⁵²”

Categorías secundarias

A continuación, se mencionan el resto de categorías construidas a partir de las respuestas de los docentes, a las que se le llaman categorías secundarias, pues ellas representan aquellas respuestas que no fueron mencionadas tan frecuentemente, pero que también aportan elementos interesantes para comprender el tema de forma integral. Se describirán en orden descendente, de las más mencionadas a las que tienen menos menciones en las respuestas de los entrevistados.

Poco interés en capacitación

En esta categoría se agruparon las respuestas que hacían referencia al conformismo y acomodo que perciben en muchos docentes. Manifiestan los entrevistados que el docente se acomoda y no le interesa continuar con su proceso formativo. En muchos casos no solo no continúa formándose, sino también presenta resistencia a las innovaciones que se le pide

⁵¹ Extracto de entrevista DR_S_T_01

⁵² Extracto de entrevista DR_S_T_02

implementar (esto también debe pensarse en función de incentivos). Mencionan también la falta de exigencia y supervisión como un elemento importante que incide en el conformismo.

(...) pero hay profesores que no se gradúan de la universidad porque como ya consiguieron una plaza en el Estado sienten que ya la hicieron. Ya están allí... No es que solo aquí haya profesores buenos, también hay en el sector público, lo que pasa es que se han acomodado. Allá lo que hay es conformismo. Tal vez yo aquí también estaría conforme, pero aquí hay alguien que me exige⁵³.

“Incluso aquí en estos colegios que pagan muy bien, he visto gente que no se esfuerza, siempre anda buscando cómo no hace las cosas...⁵⁴”

Percepción negativa inculcada en casa

En esta categoría se agruparon las respuestas de algunos docentes que consideran que uno de los elementos que influye en la situación actual de la enseñanza-aprendizaje de la matemática, es la percepción negativa inculcada en la misma casa hacia dicha área. Algunos consideran que es principalmente en el hogar donde se infunde en el niño una percepción negativa de la matemática, posiblemente como resultado de las malas experiencias de los padres con ella. Esta mala percepción se convierte en algo que es muy difícil quitar y que en muchos casos persiste a lo largo de la vida de las personas. En esta categoría se incluyeron las respuestas que pusieron particular énfasis en que dicha percepción negativa se inculca en casa.

“(...) influye mucho la opinión de los papás. A veces los papás dicen que la matemática es difícil, entonces los chicos se quedan también ya con la idea de que la matemática es difícil. Viene de casa... pasa⁵⁵”.

Hay dos influencias de por qué mucha gente detesta los números: una es la que se trae de la casa, si los papás fueron malos para los números... lo primero que van a decir: ‘cuando te toque matemática... si yo era burro para matemática...’ Entonces ya viene el alumno con un estereotipo: los números son feos, son horribles, son difíciles... y uno como docente difícilmente se los logra quitar⁵⁶.

⁵³ Extracto de entrevista DR_S_T_01

⁵⁴ Extracto de entrevista DR_S_T_02

⁵⁵ Extracto de entrevista DR_P_T_02

⁵⁶ Extracto de entrevista DR_S_T_03

Distractores: tecnología

En esta categoría se agruparon las respuestas de los docentes relacionadas con los distractores que actualmente tienen los estudiantes y que ellos consideran que contribuyen a robarles energía y atención. Estos están fuertemente vinculados con el acceso a la tecnología y a las diversas posibilidades de entretenimiento que estas ofrecen. Los docentes ven este acceso a tecnología como un elemento más de los muchos que existen hoy en día para divertir a los estudiantes y que se constituyen en una dificultad para el docente (celulares, juegos electrónicos portátiles y tabletas). Estos elementos contribuyen a que les resulte cada vez más difícil a los docentes encontrar formas creativas y atractivas para captar y mantener la atención de sus estudiantes. Además refieren que existen muchos otros distractores que tienen que ver con el acceso que existe actualmente a los deportes y a otros programas de televisión que mantienen la atención de los alumnos fuera de las aulas.

(...) hoy hay muchos distractores...Ahora aquí los niños tienen acceso a computadora, celular, un montón de cosas que antes la gente no tenía...Ahora la gente se pone a sufrir con la derrota de los equipos extranjeros...juegan cada dos días, y ¡ellos están pendientes de eso! Televisión todo el día... 24 horas al día hay televisión. Para motivar a un alumno, hoy en día es mucho más difícil que hace 10 años⁵⁷.

⁵⁷ Extracto de entrevista DR_S_T_02

Mucho contenido en poco tiempo

Algunos de los docentes entrevistados refirieron las limitaciones que tienen en tiempo y el exceso de contenido que tienen que cubrir, como uno de los factores que inciden en que la situación de la enseñanza-aprendizaje de la matemática no sea la esperada. Manifiestan que existe una elevada exigencia con relación a los contenidos que deben cumplirse en el ciclo escolar y que eso imposibilita profundizar en los temas, resultando en que el contenido no se fije adecuadamente y se deba volver constantemente a los temas básicos con el estudiante. Esto se combina con el poco interés de los alumnos en los temas del área.

(...) es demasiado contenido el que hay que cubrir, entonces por ir corriendo, se va apurando a los chicos y entonces hay veces que no captan bien. Si podría a mi criterio reducirse un poco los contenidos que se van a tomar en cada grado para profundizar más en ellos y luego ya poder ir subiendo el nivel...⁵⁸

(...) volvemos a dar lo mismo y no se profundiza. Se abarca mucho. Pero si se practicara lo suficiente y lo necesario podríamos avanzar más. Así como que, ya vimos la multiplicación y se les quedó, bueno entonces pasamos a la división. Y al siguiente año cuando se les pregunta no se recuerdan. Se les dice, pero si ustedes lo vieron el año pasado... entonces dicen... –ah sí, de algo me acuerdo–... entonces uno tiene que invertir tiempo en volver a retomar el tema, pero eso nos limita el tiempo. Y todo vuelve a empezar...⁵⁹”

Nivel socioeconómico

Algunos docentes mencionaron el nivel socioeconómico como un elemento a tomar en cuenta para explicar la situación no tanto de la enseñanza, sino del aprendizaje de la matemática. Los docentes asocian el nivel socioeconómico y la dificultad que pueda tener un estudiante en aprender matemática, principalmente con el aspecto fisiológico, en cuanto a micronutrientes y otras situaciones de nutrición que puedan afectar su aprendizaje general. Además de ello, también reconocen que elementos del contexto, que pueden responder a

⁵⁸ Extracto de entrevista DR_P_T_01

⁵⁹ Extracto de entrevista DR_P_T_02

situaciones vinculadas con el nivel socioeconómico, también pueden influir en el aprendizaje de la matemática.

“No es lo mismo alguien que tiene hambre a alguien que no tiene hambre y que lo siente a recibir una clase; creo que biológicamente sí⁶⁰”.

(...) todos deberíamos enseñar lo mismo y de la misma manera, pero a veces no se puede... porque el contexto a veces influye mucho. No es lo mismo un niño que tiene una familia integrada, desayuna, la mamá por lo menos lo va dejar a la escuela, uno de los dos padres está en la tarde para verlo, apoyarlo, que practique... allí es donde va estar la dificultad...⁶¹

Pruebas descontextualizadas

Algunos de los docentes entrevistados manifestaron que los bajos resultados en las pruebas que realiza el Mineduc, pueden originarse en que estas no estén adecuadamente contextualizadas a los diferentes escenarios en que se aplican; además manifestaron que el hecho de que las pruebas no tienen un “valor” para los estudiantes, pudiera incidir en que no se preocupen de completarlas adecuadamente y entonces estas no reflejen realmente el grado de conocimiento que tienen los estudiantes sobre estos temas.

Si bien este tema no fue mencionado por los docentes como uno de los factores que incide en la situación de la enseñanza-aprendizaje de la matemática, y fue mencionado muy poco, se incluye para enriquecer el diálogo en torno al tema.

“Yo creo que las pruebas que se pasan, puede ser que no estén contextualizadas y entonces que las preguntas no todos los chicos las captan como allí están escritas...⁶²”

⁶⁰ Extracto de entrevista DR_S_T_03

⁶¹ Extracto de entrevista DR_S_T_03

⁶² Extracto de entrevista DR_P_T_01

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Situación actual de la enseñanza-aprendizaje de la matemática

“Ante todo es necesario entender que las matemáticas son un arte. La diferencia entre las matemáticas y el resto de las artes, como la música y la pintura, es que nuestra cultura no la reconoce como tal” (Lockhart, 2009).

La situación actual de la enseñanza-aprendizaje de la matemática, según los profesionales expertos, es mala. Se encuentra estancada en la forma de enseñar que prevalecía en los años setenta. Los profesionales expertos manifiestan que basados en su experiencia pueden decir que la situación lejos de mejorar, ha ido empeorando con el tiempo. Esto queda claramente ilustrado en los resultados de las pruebas que realiza el Mineduc, así como las de primer ingreso a la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Existió una clara coincidencia por parte de los entrevistados, tanto profesionales expertos como docentes, a valorar como grave la situación que atraviesa actualmente la enseñanza-aprendizaje de la matemática. Los resultados de las evaluaciones llevadas a cabo por el Mineduc (Digeduca) fueron mencionados como uno de los indicadores de la gravedad de la situación.

Resulta interesante que tanto unos como otros coincidan en señalar el desconocimiento de la temática y de una metodología adecuada para enseñarla como los dos problemas fundamentales. Los resultados de las pruebas que realiza Digeduca a los maestros que buscan insertarse en el sistema oficial, muestran resultados preocupantes y una tendencia a la baja en el porcentaje de respuestas correctas en el área de Matemática, pasando de un 47.87 % en el año 2009 a tan solo un 36.24 % en el 2014 (Cruz & Santos, 2015).

Es importante resaltar que no con esto se está señalando al docente como responsable unilateral de esta situación. El problema es sistémico y las referencias de los entrevistados recuerdan que los docentes son fruto de un sistema que, lamentablemente, pareciera realimentarse perversamente a sí mismo.

Los docentes que se señalan como poco preparados e indefensos en cuanto a metodologías para enseñar la matemática, son producto de una formación inicial docente con

deficiencias y también de un sistema que los formó débiles desde los primeros años de formación primaria.

En este estudio se tuvieron también referencias constantes al “temor” hacia el área de la Matemática que en muchos casos parece ser inculcado en casa y reforzado en ocasiones en la misma escuela.

Maestros con escasos conocimientos del área y pocas estrategias didácticas acerca de la misma, parecen ser actualmente los formadores de los estudiantes en Matemática. Son estos mismos estudiantes quienes, en muchos casos, saldrán con esas mismas debilidades a integrarse a los procesos de formación docente.

El sistema de formación inicial docente se encontrará entonces con alumnos con serias debilidades en el área, teniendo necesariamente que invertir tiempo en fortalecerles y restando tiempo a su formación metodológica y didáctica. El círculo parece perpetuarse cuando estos docentes se integran al ámbito laboral y son los responsables de formar a los estudiantes en los diferentes niveles educativos.

Pero no todo se refiere únicamente a los docentes en su formación inicial en las aulas y posterior formación inicial docente; también parecen existir dificultades para los maestros que se interesan en fortalecerse teórica y metodológicamente ya cuando se encuentran laborando. Las debilidades que presentan muchos de los docentes en el área de Matemática, busca solventarse con procesos de autoformación o educación formal por ellos mismos. Sin embargo, los entrevistados refieren que la oferta de formación en este sentido es limitada y que el mismo sistema educativo, tanto público como privado, no brinda estímulos para la especialización en esa área.

El mercado laboral parece tampoco aportar. Los entrevistados relatan que, sin estímulos para especializarse, los docentes prefieren buscar dos y hasta tres trabajos para mejorar sus ingresos, pero castigando con ello el tiempo que dedican a la planificación y preparación de sus clases, situación que necesariamente incide en el aprendizaje de sus estudiantes. Manifiestan también que, aquellos docentes que pese a lo anterior buscan especializarse, se encuentran con una limitada oferta de espacios para hacerlo.

Parece que existe un modelo de interacción que favorece la permanencia de las debilidades del sistema, actuando como un mecanismo protector del mismo y permitiendo su reproducción a distintos niveles.

Pero si bien aparenta que muchos elementos parecieran coludirse para que la situación se mantenga, es importante rescatar que muchos de los mencionados por los entrevistados pueden ser abordados a través de políticas públicas en educación orientadas específicamente en esos aspectos; políticas orientadas a elevar el estándar, específicamente en el área de Matemática, de los estudiantes de magisterio, con énfasis en el fortalecimiento del manejo teórico del área y con un componente amplio y profundo de metodologías específicas para la enseñanza de la misma, pudiera ser al menos un primer paso para pensar en generaciones venideras con la oportunidad de transitar un sistema educativo que les garantice un aprendizaje de calidad en matemática.

A continuación se desarrollan y discuten los hallazgos de manera más detallada, es importante tener en cuenta que el análisis posterior deberá ser visto como parte de un problema que es sistémico, en el que influyen muchos los elementos del sistema educativo y social.

Factores que inciden en esa situación

El saber qué y el saber cómo

“Eso son las matemáticas: preguntarse, jugar, divertirse uno mismo con la imaginación... Esta rica y fascinante aventura de la imaginación ha sido reducida a un conjunto estéril de ‘hechos’ para memorizar y de procedimientos para seguir... Las matemáticas no consisten en seguir instrucciones, sino en crear nuevas direcciones que seguir” (Lockhart, 2009).

Dentro de los principales factores que inciden en la situación de la enseñanza-aprendizaje de la matemática, resaltan dos: El primero, que los docentes no manejan completamente el contenido que pretenden enseñar, y el segundo, que el contenido que sí manejan, no saben cómo enseñarlo. Profesionales expertos y docentes coinciden en señalar que aparentemente el maestro es el eslabón más débil en el engranaje de la enseñanza-aprendizaje de la matemática.

Es claro que el papel del docente es fundamental dentro del proceso de enseñanza de cualquier tema y la matemática desde luego que no es la excepción. Un docente con limitaciones reproducirá estudiantes con limitaciones también; es por ello que se debe exigir al maestro un dominio completo de los contenidos que se le ha encomendado enseñar.

Es imposible exigir una eficiente enseñanza de la matemática y un adecuado aprendizaje de esta por parte de los estudiantes, si el docente no posee los conocimientos que pretende impartir. No es posible enseñar matemática sin saber sobre matemática. La capacidad del docente, en el área del conocimiento que enseña, es condición esencial de quien pretenda llamarse docente. Lamentablemente la situación del maestro de matemática en Guatemala parece no ser la esperada; tanto a nivel de conocimiento de la materia que pretenden enseñar, como en la metodología de enseñanza.

La debilidad en el manejo de los contenidos a impartir parece presentarse no solamente en el nivel primario, al parecer también existe debilidad en manejo de contenidos en el nivel básico y medio, e incluso universitario.

En primaria, los docentes reciben una formación general y en teoría debieran egresar con la capacidad de impartir todas las áreas del nivel primario; sin embargo, tanto docentes como profesionales expertos señalan que los espacios de formación inicial docente, privados y públicos, presentan serias debilidades de formación para con los estudiantes de magisterio, sobretodo en el área de matemática. La debilidad no solamente es en contenidos, sino también en la metodología para la enseñanza de los mismos. Esto tiene como resultado final un sistema educativo conformado por un equipo docente con serias deficiencias a nivel de conocimientos y manejo de contenidos, y con escasas herramientas metodológicas para enseñarlos.

En cuanto al Nivel de Educación Media, a pesar de que existe una exigencia de haber cursado una especialización para poder impartir matemática, (Profesorado en Enseñanza Media, PEM), los resultados de las pruebas en este nivel no son mejores y tanto docentes como profesionales expertos señalan que existe también serias debilidades de manejo de contenido por parte de los docentes en este nivel, e incluso en los niveles superiores de enseñanza. En el mejor de los casos, los docentes en nivel medio o superior son buenos operadores de matemática, pero la inmensa mayoría no conocen el concepto matemático que subyace detrás de cada proceso o bien desconocen la forma adecuada de enseñar.

Muchos de estos docentes que son buenos operadores matemáticos y que presentan mayor fortaleza en conocimiento y manejo de contenidos, presentan serias deficiencias a nivel metodológico, de capacidad de enseñanza o bien actitudinales. El docente de matemática no solamente debe mantenerse constantemente actualizado con el desarrollo del área de conocimiento que imparte, sino también debe centrar sus esfuerzos en descubrir, diseñar e implementar las formas, metodologías y maneras más efectivas de transmitir el pensamiento matemático y los contenidos a los estudiantes.

Los docentes de matemática deben concentrar sus energías en la formulación y planteamiento de problemas y ejemplos matemáticos, que acerquen los conceptos y el pensamiento matemático a la realidad cotidiana de los estudiantes; además, deben buscar las técnicas, mecanismos pertinentes y objetivos para evaluar el nivel de avance de sus alumnos en el desarrollo de las competencias y conocimientos esperados, así como redireccionar sus esfuerzos en el caso de que las metodologías que esté utilizando, no estén rindiendo los resultados esperados. El papel del docente es pues, el de una persona con un dominio completo de los conocimientos, procesos y contenidos matemáticos que pretende enseñar, en un constante esfuerzo por encontrar las formas más adecuadas y pertinentes de enseñarlo y evaluarlo (Brousseau, 1999).

En este sentido, preocuparse y ocuparse de la calidad de los docentes y su trabajo es un camino necesario para mejorar los sistemas educativos. Es por ello que resulta fundamental el que las administraciones educativas faciliten los medios y las condiciones para que estos profesionales puedan desarrollar la docencia lo más eficazmente posible. La investigación es clara en señalar que el trabajo de los docentes es el factor intraescolar que más incide en el rendimiento de los estudiantes, así como también en mostrar que sus condiciones de trabajo son un factor determinante que afecta sus niveles de satisfacción y motivación, su compromiso y con ello, la calidad de su trabajo (Murillo & Román, 2013).

El docente es pues un actor clave y fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de cualquier área de aprendizaje, y en el caso específico de la matemática aún más. Pero ¿quiénes están enseñando matemática?

¿Quién está enseñando matemática?

El rol del docente y su perfil general

La calidad de un sistema educativo nunca puede ser mayor que la de los docentes que en él trabajan. Así de simple y así de complejo (Murillo & Román, 2013).

Profesionales expertos así como docentes se refirieron a la situación de la enseñanza de la matemática como deficiente y dentro de los factores que inciden en esa situación, los más mencionados se relacionaron todos con el profesor, su formación y su quehacer en el aula.

Ambos actores entrevistados coinciden en que quien está enseñando actualmente matemática, no es quien idealmente debiera hacerlo. Debilidades de formación, tiempo y condiciones laborales, un sistema que no le exige y problemas de actitud, son los elementos que se señalan como los más preocupantes y que se refieren directamente a uno de los principales actores de la comunidad educativa.

Pero ¿quién está enseñando matemática? En el caso de la primaria, la gran mayoría de docentes son egresados de escuelas normales de magisterio o bien de establecimientos privados de magisterio en donde reciben una formación general para poder enseñar todas las áreas de aprendizaje. Sin embargo, a decir de los mismos docentes y profesionales expertos entrevistados, el área de matemática es una de las más débiles en cuanto a formación de los nuevos docentes de primaria, no solamente en contenido, sino también en metodología para enseñarla.

El elemento de la vocación docente es un aspecto que merece particular atención y podría dar pie a una investigación específica en ese sentido. Resulta interesante señalar que en las entrevistas a docentes, pese a que están altamente preparados a nivel académico, muchos de ellos con estudios superiores y algunos incluso con maestrías en temas relacionados con el área educativa, la mayoría de ellos no tenían la carrera docente como su opción inicial, esto se fue dando por diversas circunstancias de la vida y lo que ha impulsado su formación o especialización ha sido un interés en mejorar sus condiciones económicas como docentes.

A pesar de que la mayoría manifestó tener desde pequeños facilidad para el manejo de los números y el pensamiento abstracto, ninguno de ellos pensó en ser docente de matemática,

sino llegaron a ello por casualidad. Si bien la muestra entrevistada en este trabajo es muy pequeña, puede ser un indicador para señalar la situación en la que se encuentran muchos de los docentes de nivel primario. Es decir, muchos de ellos no pensaron nunca en trabajar como docentes y así como hay muchos que ya en el ejercicio de la profesión han encontrado su vocación docente, puede ser que muchos otros no y se encuentren todavía impartiendo clases.

Además, al parecer muchos de los estudiantes de magisterio escogieron su carrera pensando en evitar las áreas de matemática que se cursan en otras carreras de nivel medio, como perito contador o bachiller en ciencias y letras. Estos estudiantes al parecer lo hacen ya sea porque consideran que tienen pocas habilidades para los números o bien porque sencillamente no les gusta matemática. La formación de magisterio presenta debilidades en el área de matemática y esto genera que, muchos de los docentes de nivel primario, no egresen de estos establecimientos lo suficientemente fortalecidos como para impartir matemática con base en los contenidos requeridos por el *Currículo Nacional Base* del nivel primario.

Originado por esta debilidad propia de los docentes en el área de matemática y el poco gusto que muchos de ellos tienen hacia esa área es que, en muchos casos, ya en su práctica docente privilegien el impartir clases en otras áreas en donde se sienten más cómodos, y finalmente dediquen menos tiempo al área de matemática, lo cual también afecta la formación de sus estudiantes.

Es importante recordar que el elemento emocional involucrado en la preferencia o no hacia cierta materia, puede influir directamente en el tiempo que el docente dedica a dicha área y la calidad alcanzable del docente en la misma. Un maestro motivado, con interés y gusto por la materia, será más fácil de formar y encontrará, en la autoformación, un momento de crecimiento personal y laboral que no supondrá para él un esfuerzo.

El gusto del docente por la matemática es un elemento importante que incide de forma sustancial en la calidad de las clases que se imparten, por lo que sería importante iniciar investigaciones en ese sentido que brinden elementos de análisis para profundizar en el tema.

Según lo anterior, pareciera existir un círculo que impide no solamente el eficiente o correcto aprendizaje de la matemática, sino que a su vez garantiza de forma perversa que cada vez sean menos aquellos que se interesen en la temática y menos aún en su enseñanza. El círculo podría ilustrarse así:

Un niño se encuentra en primaria con un docente que, en muchos casos, no gusta de la matemática, y que además de ello se siente inseguro de la temática ya que no sabe muy bien cómo enseñarla. Nunca le gustó tampoco cuando fue estudiante. Se basa en el libro de texto para dar sus clases y utiliza para la enseñanza los ejemplos que allí vienen. Nada más. Lo repasa antes de las clases. Las clases son magistrales y poco dinámicas. El docente ha aprendido bien una forma de operar en cierto tema y trata de que los alumnos lo entiendan como él lo hizo y lo memoricen lo mejor posible. Después, si queda tiempo, tratará de darle aplicaciones prácticas; con el avance de los contenidos y su complejidad, esto último se hará cada vez más difícil hasta que el docente posiblemente lo deje de hacer totalmente.

El niño entonces se encuentra con clases impartidas por un profesor poco preparado, tanto en contenidos como metodológicamente, y peor aún, desmotivado por una temática que no le gusta. Incluso en muchos casos el tiempo de clases que el docente dedica a la matemática es el mínimo posible, precisamente por eso. Sin embargo, el niño está aprendiendo. Aprende que la matemática es aburrida. Que se tiene que 'aprender de memoria'. Y aprende además que no le gusta ni al maestro... Tenían razón sus papás cuando le advirtieron que esa clase era difícil.

Con el tiempo, el niño sigue sin encontrar la utilidad de la matemática, ni siquiera el maestro es capaz de explicar con claridad para qué puede servir lo que les intenta enseñar... Sin embargo, insiste mucho en que traten de aprender lo que él está enseñándoles, que es lo 'básico' porque lo demás es mucho más 'difícil'...

A estas alturas, el niño ya entendió que la matemática no es para 'todos' y que solo unos pocos privilegiados entienden las fórmulas que el maestro le trata de enseñar. Él no es de esos privilegiados o 'cerebritos', por lo que lo mejor que puede hacer es tratar de aprender bien cómo quiere el maestro que se resuelvan los problemas, hacerlo así en el examen y olvidarse de ello. En todo caso, no cree que eso pueda ser muy útil más adelante. Sus padres y maestros le dicen que es algo importante, pero en realidad es posible que ni siquiera ellos lo crean realmente, a ellos tampoco les gusta matemática.

El niño se convierte en un joven y debe escoger una carrera para estudiar. No está muy claro en qué elegir pero le agradaría que no tuviera que ver con números... Dentro de las

opciones que le parecen viables se encuentra el magisterio... Finalmente, se decide por él ya que es algo accesible y no lleva números, además de que le da la oportunidad de trabajar en diferentes ámbitos, no necesariamente dando clases.

Dentro del proceso de estudio para maestro, el joven se da cuenta que dentro de esta carrera sí se lleva números, pero por suerte no muchos. El docente les hace un par de preguntas y reconoce que los estudiantes no manejan los contenidos matemáticos como deberían. No es su competencia pero ante la necesidad, se dedica a reforzar aquellos temas que él considera 'básicos'. Para el joven esto implica nuevamente tener contacto con temas matemáticos. En este proceso de 'refuerzo' pasa el docente de magisterio la mayor parte del tiempo de la carrera y le queda solo unas cuantas semanas para la enseñanza de la didáctica de la matemática.

El joven sale inseguro de su conocimiento matemático y más aún de su capacidad para enseñar esa temática. Su poco gusto por la matemática se vio reforzado durante su formación como maestro, confirmado lo que ya sabía sobre el tema.

El docente de magisterio está consciente de que los alumnos no van preparados para dar clase... y menos de matemática. Lamenta haberse tenido que pasar casi los dos años intentado que aprendieran los elementos 'básicos' que deben conocer como maestros y no haberse podido dedicar a enseñar métodos, técnicas y estrategias para enseñar matemática. Pero bueno, en caso de que efectivamente den clases, les tocará que repasar por su propia cuenta. A él le tocó en su momento... Si son maestros conscientes, lo harán, si no...

Por su parte, el joven recién graduado de maestro buscará trabajo, ya tiene algunas propuestas, pero son para trabajar de maestro... Tiene sus dudas, principalmente por la matemática... Sin embargo, compañeros y futuros colegas le comentan que es cuestión de que repase un poco y que se guíe por el texto; que no se complique con los temas más complejos... que dé lo 'básico'... Sigue sin sentirse muy seguro, pero ante la ausencia de otras posibilidades de trabajo, finalmente se decide: va a dar clases. Inicia en un grado de primaria... Repasa un poco los temas de matemática, guiándose principalmente en el libro como le dijeron y evitando los temas más complejos, centrándose en lo 'básico'... Sus alumnos parecen entender un poco mejor los temas básicos... Tampoco parecen

*gustar demasiado de la matemática y se quejan cuando les anuncia que va impartir la clase y se alegran cuando cambian de materia. De alguna manera mejor para él, tampoco le gusta la materia y preferiría no abordarla, pero tiene que cumplir con el programa... Bueno, hará lo que se pueda, igual tiene muchas otras materias que dar y no cree que le vaya a dar tiempo para todo...*⁶³

Como queda evidenciado en esta historia ilustrativa, se combinan diferentes elementos en este círculo de circunstancias que dificultan el aprendizaje de la matemática y perpetúa un sistema que no promueve tampoco este aprendizaje. Como se pudo comprender en la historia, es una relación muy compleja la que sostienen estos elementos.

Además de lo anterior, un alto porcentaje de los docentes de primaria tiene más de un trabajo, ya sea como docente o en otra área laboral. En este sentido es importante tener en cuenta que inevitablemente quienes combinan la docencia con otro tipo de trabajo remunerado, disponen de menos tiempo para preparar y planificar adecuadamente la enseñanza, compartir e intercambiar prácticas y estrategias con otros docentes, entre otros aspectos que parecen cruciales para implementar buenos y pertinentes procesos de enseñanza y aprendizaje (Murillo & Román, 2013).

Los maestros a nivel primario son entonces, en su mayoría, docentes sin una formación adicional a la adquirida en sus estudios de magisterio. Parecen contar con debilidades importantes a nivel de conocimiento y manejo de contenidos en el área de Matemática, así como también debilidades metodológicas a la hora de saber cómo enseñar esos mismos contenidos. A muchos de ellos no les gusta el tema y además, cuentan con más de un trabajo.

En el nivel medio, la situación si bien es similar a la primaria, presenta algunas diferencias. Existe la exigencia, por ley, de que quienes enseñen matemática en el Nivel de Educación Media, cuenten con un profesorado en enseñanza media en matemática. Esta exigencia parece cumplirse en un buen porcentaje en el sector oficial de educación; sin embargo, en el sector privado parece ser distinto. Los colegios privados de mayor prestigio parecen esforzarse por cumplir con lo que se exige, aunque los colegios pequeños o “de colonia” como le llaman los

⁶³Historia ficticia elaborada por el autor con base en la experiencia de entrevistar a diferentes actores de la comunidad educativa a lo largo de los años.

mismos docentes, contratan en muchos casos a estudiantes de ingeniería para impartir el curso de Matemática.

Estos estudiantes de ingeniería en el mejor de los casos son buenos para realizar operaciones matemáticas, pero no conocen a profundidad los contenidos a impartirse en estos niveles, ni el proceso matemático que subyace en ellos o cómo enseñar la temática. Otros problemas que se dan con estos estudiantes-docentes están vinculados con aspectos actitudinales y de madurez que se requieren para lidiar con los estudiantes que tienen a su cargo, muchas veces se dan problemas en el aula debido a la inmadurez de estos docentes, cuando ceden a las provocaciones de los estudiantes y luego toman represalias contra los estudiantes en las pruebas.

A nivel universitario también hay algunas dificultades. Tanto los profesionales expertos como los docentes manifestaron que existe mucho conflicto para conseguir que gente especializada imparta las clases relacionadas con matemática. Coinciden en que en muchos casos también son ingenieros quienes se encuentran dando las diferentes categorías de matemática en los niveles superiores de educación; esto origina que en muchos casos se den problemas similares a los mencionados en el nivel medio; docentes buenos en el área operacional de la matemática, pero que no conocen a profundidad el proceso matemático, además de carecer de herramientas metodológicas para la enseñanza de estas temáticas, pues no son docentes y por ello en muchos casos, reproducen la enseñanza y el aprendizaje memorístico.

Otro elemento interesante a considerar en el docente de matemática es de índole actitudinal, y se refiere puntualmente a cierto tipo de arrogancia que se presenta muchas veces en los docentes que tienen una mayor capacidad operacional para matemática. Muchos de estos docentes, quienes se encuentran mayormente en el nivel medio y superior de la enseñanza, presentan lo que se categorizó en este trabajo como “prepotencia y escaso interés en que el estudiante aprenda”.

Lamentablemente muchos docentes que se precian de ser buenos en matemática o que manejan de mejor manera los contenidos del tema, se jactan de ello ante sus estudiantes y les inculcan varias ideas erradas en torno a esta; entre ellas, que la matemática es solo para una pequeña élite intelectual y la otra es que existe solamente una forma “correcta” de resolver

determinados problemas matemáticos. Muchos de estos docentes entienden que entre menos estudiantes ganen sus cursos, ellos son mejores docentes; parecen olvidar que tanto en la matemática como en el resto de áreas de enseñanza, el aprendizaje se relaciona con la confianza en sí mismo que posea el estudiante para superar con éxito las tareas específicas de este aprendizaje (Bandura, 1997).

No está claro cuál de estos dos tipos de docentes hacen mayor daño a la enseñanza-aprendizaje de la matemática, si aquellos que desconocen los contenidos que deben enseñar o aquellos que si los conocen y los manejan, pero que promueven una matemática excluyente y solo para unos pocos; lo que sí está claro es que el docente es un elemento clave en la enseñanza-aprendizaje de la matemática y que no solamente se necesitan docentes con el conocimiento requerido en el área o con una metodología efectiva para enseñarlos, sino también docentes con una actitud abierta al diálogo y a la enseñanza; por tanto, el elemento actitudinal es sumamente importante para lograr mejoras sustanciales en el aprendizaje en esta área.

¿Cómo estamos enseñando y cómo deberíamos enseñar?

Metodología predominante en Guatemala y nuevas tendencias en la enseñanza de la matemática

Las matemáticas son el arte de la explicación. Si privas a los alumnos de tener la oportunidad de participar en esta actividad —de proponer problemas, hacer sus propias conjeturas y descubrimientos, de estar equivocados, de estar creativamente frustrados, de tener una inspiración, y de improvisar sus propias explicaciones y demostraciones—, les estás privando de las matemáticas en sí mismas (Lockhart, 2009).

Parece existir consenso entre profesionales expertos y docentes en que la forma actual de enseñanza de la matemática en Guatemala no es la mejor. Muchos docentes de matemática, en todos los niveles, desconocen una metodología específica para la enseñanza de esta y se apegan a una enseñanza magistral, directiva y dogmática. Manifiestan también que actualmente y salvo excepciones específicas, el sistema educativo continúa enseñando de forma memorística y repetitiva, orientándose a que los niños aprendan fórmulas y sepan cómo aplicarlas en problemas específicamente diseñados.

Posiblemente los docentes no estén conscientes de ello, pero pareciera ser que continúan enseñando bajo los modelos teorícista o tecnicista. El modelo teorícista plantea que la enseñanza de la matemática es la enseñanza de teorías (Gascón, 2001); en este modelo didáctico, la enseñanza-aprendizaje de matemática depende completamente del docente, su manejo del tema, la comprensión de lo que realiza y su criterio en cuanto a lo que considere necesario enseñar a los estudiantes. Este modelo de enseñanza se basa en la aplicación de fórmulas y técnicas, y dan como resultado que el alumno dependa mayoritariamente de su memoria. El papel del estudiantado bajo este esquema es únicamente el de receptores.

En el caso del tecnicismo, este modelo didáctico vincula directamente la matemática con el aprendizaje de técnicas algorítmicas (Gascón, 2001). Las deficiencias de estos dos modelos didácticos se hicieron evidentes ya en los años setenta, teniendo como principal problema los pocos resultados a nivel de aprendizaje que daba esta forma de enseñar matemática.

En ambos casos, estos modelos de enseñanza-aprendizaje requieren necesariamente de un docente altamente formado en los contenidos y conocimientos que pretenda enseñar. Y aun contando con esos docentes, estos modelos ya presentaban deficiencias hace 40 años. ¿Qué resultados se pueden esperar entonces en Guatemala si se replican estos modelos pero con docentes menos formados y capaces?

Los entrevistados refieren que actualmente el docente de primaria, en su mayoría, ante sus debilidades en conocimiento y manejo de contenidos, se guían por el libro de texto para enseñar matemática; este le provee de una hoja de ruta para el avance en los contenidos que debe cubrir y le otorga conceptos y procedimientos para el nivel de matemática que esté abordando. Sin embargo, los entrevistados refieren que aún el mejor libro de texto, no brinda una metodología para la enseñanza del área, ni un conocimiento profundo de los temas que allí se abordan.

Lo anterior ha dado como resultado un proceso de enseñanza de matemática rígido y vertical, que se lleva a cabo de a través de clases magistrales y en la que los estudiantes son receptores pasivos que deben memorizar un procedimiento único. El proceso creativo en esta forma de enseñanza de la matemática está ausente.

Considerando lo anterior y tomando en cuenta además el alto volumen de contenido que se espera que el docente aborde con propiedad durante el ciclo lectivo, es posible entender, de

alguna manera, los resultados que arrojan año con año las evaluaciones nacionales en Matemática que realiza el Mineduc a través de Dgeduca.

Actualmente las metodologías de enseñanza de la matemática en los países desarrollados no se basan en la carga o aprendizaje de contenido, sino en el desarrollo de un pensamiento matemático, resolución de problemas y pensamiento divergente.

La enseñanza de la matemática se plantea hoy por hoy como un proceso más vinculado con el aprendizaje de una “forma de pensar”, que con un alto volumen de contenidos. El estudiante deberá aprender entonces, antes que contenidos, la lógica que rige en el mundo matemático y que será la base de los procesos que le servirán a lo largo del aprendizaje de los contenidos, los cuales no son prioritarios en estas nuevas tendencias de enseñanza, sino los procesos del pensamiento matemático.

Los nuevos enfoques de enseñanza de la matemática privilegian el saber hacer, el comprender el proceso y principalmente el comprender las reglas que gobiernan el mundo de la matemática. Estos enfoques no se centran en el aprendizaje de contenidos, reglas, fórmulas, ni procesos estáticos. Se privilegia la idea de que una vez el estudiante comprenda la lógica matemática, podrá crear su propio camino hacia la resolución de los problemas matemáticos que se le presenten, o bien encontrará por sí mismo la fórmula o procedimiento estándar que se usa habitualmente para la resolución de ese tipo de problemas.

Estos nuevos enfoques le reconocen un papel protagónico a la psicología dentro del proceso de aprendizaje, profundizando en los procesos mentales que intervienen al momento de la resolución de un problema; situación explorada principalmente por la psicología cognitiva.

Es por ello que, bajo estos nuevos enfoques, la resolución de problemas y los procesos mentales que tienen lugar para que ella se dé, tienen un papel protagónico. El objetivo de estos nuevos enfoques es que el estudiante desarrolle el “pensamiento matemático”, es decir, una nueva forma de presentar, entender y visualizar los problemas que tradicionalmente se le plantean. El pensamiento matemático busca desarrollar en los estudiantes la capacidad de establecer relaciones y patrones, encontrar similitudes, diferencias y coincidencias en los problemas, para posteriormente plantear soluciones y proponer estrategias de resolución que idealmente puedan usarse para situaciones similares.

A través de la resolución de problemas, estos nuevos modelos de enseñanza pretenden generar en el estudiante procesos de pensamiento que le permitan resolver no solamente aquellos problemas que se le plantean en clase, sino que puedan implementar estas habilidades de pensamiento para la resolución de problemas reales; con lo cual pondrá constantemente a prueba su capacidad mental, creatividad, se divertirá y adquirirá mayor confianza en sí mismo.

La utilización de la resolución de problemas dentro de la enseñanza de la matemática tiene varios enfoques. Algunos autores privilegian el tomar en cuenta como elemento importante para la enseñanza-aprendizaje de la matemática, el sistema de creencias que el alumno maneje en relación a ella (Barrantes, 2006), asegurando que este sistema va a afectar la forma en que este se relacione y se comprenda a sí mismo con esta área de aprendizaje; lo que el estudiante piense en relación a la matemática, si es aburrida, interesante, difícil, fácil, inalcanzable o que no tiene nada que ver con su realidad, forma parte de su sistema de creencias.

Este sistema de creencias también se extiende hasta los docentes y la familia del estudiante. Los alumnos reciben influencia de ambos actores y sus correspondientes sistemas de creencias, los cuales a su vez son resultado también del sistema de creencias de la sociedad en general. Para estos autores, estas creencias y su comprensión es clave para entender los resultados que puedan obtenerse en matemática.

Para otros, el elemento principal de los modelos de enseñanza de la matemática reside en una “práctica significativa” (Godino & Batanero, 1994), refiriéndose con ello al brindar a los estudiantes un sentido personal, una utilidad aplicable de los procesos matemáticos en su realidad, es decir, una matemática con significado y aplicabilidad para los alumnos. Estos autores cuestionan la importancia de resolver problemas matemáticos alejados totalmente de la realidad de los estudiantes, que se intentan presentar como situaciones reales pero que no tienen sentido, son ilógicas o totalmente fuera del contexto del alumno; estos autores proponen que estos “ejercicios” en la realidad disminuyen el interés de los estudiantes por la matemática (Alsina, 2007).

Como se observa, si bien existen puntos de vista divergentes en cuanto al enfoque y prioridad del desarrollo de las habilidades de pensamiento, todos los autores están de acuerdo que estos son elementos indispensables para alcanzar un adecuado aprendizaje de la

matemática. Algunas de las habilidades de pensamiento que se proponen actualmente como de particular importancia a desarrollar para el aprendizaje de matemática son: reversibilidad; flexibilidad de pensamiento; pensamiento creativo; extrapolación y abstracción.

El uso de estas habilidades no solamente pretende que el estudiante resuelva correctamente o dé con la solución correcta de determinado problema, sino que lo haga de tal manera que ponga en práctica su conocimiento previo y lo combine con sus habilidades de pensamiento y cognitivas para encontrar un procedimiento racional para ello. Las habilidades de pensamiento y su relación con la capacidad de resolución de problemas y el desarrollo de un pensamiento matemático, les otorgan un papel protagónico en la enseñanza de la matemática, principalmente bajo los enfoques actuales.

En Guatemala actualmente existen esfuerzos por acercar el modelo de enseñanza de la matemática a estos enfoques más flexibles, contextualizados y orientados al desarrollo del pensamiento matemático⁶⁴; sin embargo, aún queda mucho camino por recorrer y hacen falta esfuerzos de larga duración y políticas educativas de estado en este sentido que involucren a todos los actores de la comunidad educativa.

¿Por qué no nos gusta la matemática?

Eliminando el proceso creativo y dejando sólo los resultados del proceso, casi se garantiza que nadie vaya a tener atracción a la asignatura (Lockhart, 2009).

A pesar de la importancia que los nuevos modelos de enseñanza-aprendizaje de la matemática dan al desarrollo de las habilidades de pensamiento, y cómo estas influyen directamente en las capacidades matemáticas de quienes logren desarrollarlas, existen también factores no cognitivos que tienen una influencia muy importante en el proceso de aprendizaje en general y específicamente en el de matemática. Estos factores son aquellos vinculados con elementos emocionales, de relación y percepción, que como personas sostenemos con el conocimiento.

⁶⁴En el año 2007 se implementó a nivel nacional el uso del libro *Guatemala en el nivel primario*; en el año 2010 se lanzó el Programa Nacional de Matemática “Me gusta Matemática”; y en el 2013 el Ministerio de Educación vuelve a relanzar el Programa Nacional de Matemática con la propuesta de “Contemos juntos”, enfocado a los estudiantes de preprimaria, y de primero, segundo y tercer grado del primer ciclo del nivel primario del país con énfasis en despertar el gusto por la matemática, a través de la interacción con la familia y amigos y el uso de herramientas lúdicas que favorecen el desarrollo de destrezas del pensamiento lógico y la creatividad.

Dentro de los elementos más mencionados tanto por profesionales expertos como por docentes esta investigación, se encuentran algunos que tienen que ver con la percepción tanto de estudiantes como de los docentes acerca de la matemática, y cómo incide esta en la relación que tienen con ella. Uno de estos factores fue agrupado en la categoría “temor o poco gusto/mala percepción por la matemática”, el cual se constituyó como uno de los principales aspectos mencionados. Esta categoría fue la tercera con más referencias en las entrevistas a profesionales expertos de un total de 16 categorías y también la tercera de 13 categorías en las entrevistas a docentes. Es claro que la percepción que existe hacia esta área del aprendizaje es, para los profesionales expertos y docentes entrevistados, un elemento sumamente importante en la forma en cómo acercarse a ella, como se perciben en relación a ella y por ende, en si finalmente la aprenden o no.

La percepción que el estudiante tenga de sí mismo con relación a la matemática juega un papel crucial en el aprendizaje de esta (Bandura A. , 1977). Es importante considerar que los estudiantes forman conceptos sobre su propia competencia y capacidad en relación a una tarea durante el proceso de aprendizaje de la misma. La percepción que una persona tiene sobre sí misma se conoce como autoconcepto, que se construye en el ambiente educativo por las experiencias que el estudiante tiene en su entorno de aprendizaje y está fuertemente influido por las evaluaciones que hacen de él sus padres, docentes, amigos y otras personas que puedan resultarle significativas. Es por ello que el autoconcepto que el estudiante maneje sobre sí mismo se convertirá en un elemento altamente relevante para la forma en la que se proponga metas y objetivos de aprendizaje, así como la forma en la que los alcance.

Sin embargo, muchos de los estudiantes tienen temor y una mala percepción de sí mismos ante la matemática. Pero ese temor o mala percepción no es innato. Profesionales expertos y docentes refieren que esto se origina principalmente en dos espacios; uno de ellos, el hogar del niño, en donde en muchos casos el niño escucha opiniones negativas de sus padres en relación a la matemática, manifestando que es difícil o que no les gustaba en sus años de escuela, con lo cual predisponen al niño a visualizar la materia como algo complicado.

El otro espacio en donde se origina este temor es la escuela. Muchas veces el docente asume una actitud en la que da a entender que el dominio de la matemática está reservado solamente para los estudiantes “inteligentes” y que no es para todos. El maestro asume que los estudiantes “inteligentes” son aquellos que entienden a la primera explicación y no

necesitan que se les refuerce. Es así como el mensaje que el niño recibe en la escuela llega a él: la matemática es solo para unos pocos. Con esto el estudiante reafirma las advertencias del hogar y genera que muchos estudiantes tengan resistencia a la matemática y asuman su aprendizaje como algo inalcanzable o que definitivamente no es para ellos. En el mejor de los casos se contentan con desarrollar destrezas operativas que les permita superar las evaluaciones, pero desinteresándose por ella una vez que la evaluación finaliza. En algunos casos la matemática llega a generarles verdadero temor.

Esta situación parece no ser exclusiva de los estudiantes; a muchos docentes tampoco les gusta mucho esta temática y posiblemente también manejen un autoconcepto negativo de sí mismos en relación a ellas. La categoría de “docentes a los que no les gusta matemática” fue la sexta categoría de 13 con más referencias en las entrevistas. Posiblemente estos docentes sufrieron los mismos procesos de “desmotivación” tanto de padres como de maestros en su momento; esto también puede ayudar incluso a entender por qué en muchos casos algunos docentes no dediquen tanto tiempo a la enseñanza de la matemática en las escuelas. Sin duda la actitud personal del docente hacia determinada área del aprendizaje puede influir en el estudiante y en la actitud de este hacia esa área. Un buen porcentaje del fracaso de muchos estudiantes en la matemática podría explicarse por una aproximación afectiva totalmente destructiva de las capacidades del alumno en esta materia; muchas veces propiciada por sus mismos maestros, que hacen de la matemática un conocimiento frío, poco personal y humano (Taylor & Bogdan, 2000).

En los niveles medio y universitario, con docentes que parecen tener un mejor nivel operativo de matemática, también se presenta muchas veces un elemento actitudinal que afecta negativamente al estudiante: docentes de matemática más preocupados por presumir su habilidad operativa al alumno, que por enseñarle y que este aprenda. Las referencias a esta situación se agruparon en la categoría “Prepotencia y escaso interés en que el estudiante aprenda”; esta fue la sexta categoría con más referencias de las 16 recopiladas en las entrevistas a profesionales expertos y la séptima de 13 de las entrevistas a docentes.

Las referencias agrupadas en esta categoría hablan de docentes que parecen buscar siempre impresionar a los estudiantes con sus capacidades operativas y demostrarles que la matemática y su dominio son privilegio de unos pocos (reforzando lo ya sugerido en el nivel primario), entre los que definitivamente no todos los estudiantes se cuentan. Si bien esto

puede servir de motivación para algunos estudiantes, para la gran mayoría esto se constituye en una barrera, muchas veces infranqueable, para poder acercarse a esta temática.

Con esta actitud, estos docentes parecen arremeter directamente contra la autoeficacia de los estudiantes. La autoeficacia la entenderemos como el juicio que hacen las personas acerca de su capacidad para llevar a cabo con éxito ciertas tareas. Tanto en matemática como en el resto de áreas de aprendizaje, la autoeficacia se relaciona con la confianza en sí mismo que posea el estudiante para superar con éxito las tareas específicas de este aprendizaje (Bandura, 1997). Estos docentes (que en muchos casos no lo son, ni lo intentan ser) olvidan que el docente debe ser un facilitador que promueva un adecuado ambiente de aprendizaje dentro del aula, con una total apertura a escuchar las ideas y alternativas propuestas por sus estudiantes y cooperando con ellos para progresar en su espacio de aprendizaje.

Muchos autores han intentado entender cómo influyen los factores no cognitivos en la capacidad de aprendizaje, especialmente en la matemática. Uno de estos factores es la motivación; en líneas generales existe dos tipos de motivación, una motivación intrínseca y otra extrínseca. La motivación intrínseca se refiere a la necesidad interna de los estudiantes de aprender y contar con elementos que les permitan enfrentarse al mundo (en este punto es interesante revisar cuál es ese mundo en el que el estudiante se desenvolverá al salir de la escuela, principalmente porque en la realidad latinoamericana, sobretodo en el área rural, se hace urgente y esencial que la matemática se enseñe con una fuerte contextualización y aplicabilidad cotidiana en el entorno que rodea al estudiante, evitando el uso de ejemplos extraños y lejanos que harán que también el conocimiento que se pretende enseñar se perciba como lejano); por otro lado, la motivación extrínseca se refiere a todo aquel beneficio externo que el estudiante pueda percibir al lograr un aprendizaje adecuado y elevar su rendimiento académico en tal o cual materia.

Sin duda la percepción que se tiene sobre determinada área de aprendizaje, sobre uno mismo y sobre todo, acerca de uno mismo en relación a ella, influye de forma relevante en el desempeño que se tenga en dicha área. Sería muy importante poder ahondar en la investigación de estas temáticas en contextos locales y en particular en el tema de la enseñanza-aprendizaje de la matemática.

Sistema educativo: dos visiones de un mismo sistema

El sistema educativo en general, no quedó al margen de las referencias al momento de intentar explicar los elementos que inciden en la situación actual de la enseñanza-aprendizaje de la matemática en Guatemala.

Los profesionales expertos consideran que varios elementos del sistema educativo en conjunto afectan a la situación de la enseñanza de la matemática y se reflejan en los pobres resultados de las pruebas. Dada su experiencia y la multiplicidad de espacios en los que se mueven, su visión de las limitaciones del sistema educativo es más global; sin embargo, identifican específicamente la formación docente como una de las principales debilidades del sistema educativo. Una pobre formación inicial docente en el área de Matemática; además de escasos y deficientes espacios de especialización en el área, son de las principales fragilidades que los profesionales expertos identifican en el sistema educativo.

Otro de los elementos que los profesionales expertos señalan insistentemente al referirse al sistema educativo, es la ausencia de políticas de estado a largo plazo que fortalezcan específicamente esta área del aprendizaje. Manifiestan que si bien se han hecho y se están llevando a cabo esfuerzos, estos no cuentan con la proyección y cobertura necesaria o quedan limitados en su implementación a la duración de un período de gobierno; esto ha ocasionado que aproximadamente cada cuatro años se descarte el avance que pueda haberse tenido y se pretenda iniciar nuevamente desde cero. Refieren que en el tema de matemática, esta situación imposibilita lograr el alcance macro que pudieren pretender esos programas con la implementación de nuevas formas de entender, evaluar y enseñar matemática.

Por su parte, los docentes hablan del sistema educativo desde la visión de aquellos que viven la educación día a día en las aulas, sus preocupaciones cotidianas y las dificultades para ejercer su trabajo. Los docentes sugieren tomar en cuenta, para entender la situación de la enseñanza-aprendizaje de la matemática en Guatemala, las dificultades a las que se enfrentan cotidianamente los docentes dentro de un sistema educativo que refleja un modelo de mercado y que les dificulta prepararse y dedicarse de mejor manera a su labor.

Dentro de estas dificultades, los docentes mencionan en primer lugar las condiciones económicas que impone el sistema laboral al docente, tanto en el sector privado como en el

sistema público, con salarios que les obligan a tener dos y hasta tres trabajos para poder alcanzar un salario que les permita mantener a su familia; esa situación laboral no les deja tiempo ni recursos para que puedan pensar siquiera en especializarse. Otro elemento que mencionan como desmotivador para especializarse tiene que ver con que consideran que el sistema no otorga verdaderos incentivos para ello. Los docentes que cuentan con una mejor preparación, buscan muchas veces trabajar fuera del sistema estatal, incorporándose a colegios privados de alto nivel socioeconómico, con el objetivo de contar con un salario digno sin necesidad de un segundo trabajo y a su vez, tener tiempo para poder planificar sus clases. Sin embargo, esto no siempre lo consiguen; los docentes refieren que dentro del sector privado no todos los establecimientos buscan la excelencia académica o brindan mejores condiciones laborales para los maestros; existe un inmenso subsector de colegios que son “de colonia” y a los que no les interesa demasiado la calidad del docente ni tampoco la educación que se pueda impartir.

Los docentes refieren que dentro del sistema público también existen buenos docentes, preparados y motivados, pero ¿qué pasa con ellos? Los docentes manifiestan que el clima laboral en el estado termina por desmotivarlos y acomodarlos. Un clima laboral rígido administrativamente y en el que el esfuerzo extra no siempre es bien visto por los compañeros de trabajo y muy pocas veces tomado en cuenta por las autoridades, termina por desmotivar a tal punto a estos buenos docentes que, o bien se acomodan a dichas condiciones y dejan de esforzarse, o abandonan el sector público de la educación. Si bien esto no es una regla, parece ser un fenómeno recurrente que valdría la pena investigar a profundidad.

Los docentes entrevistados manifiestan que es necesaria una mayor supervisión por parte del Ministerio de Educación a todos los colegios y escuelas, públicos y privados, en aras de mantener un control más estricto de lo que está pasando en el sistema educativo; así como sanciones más fuertes a aquellos que no cumplan con la normativa vigente o con los estándares de calidad exigidos.

Algunas fortalezas

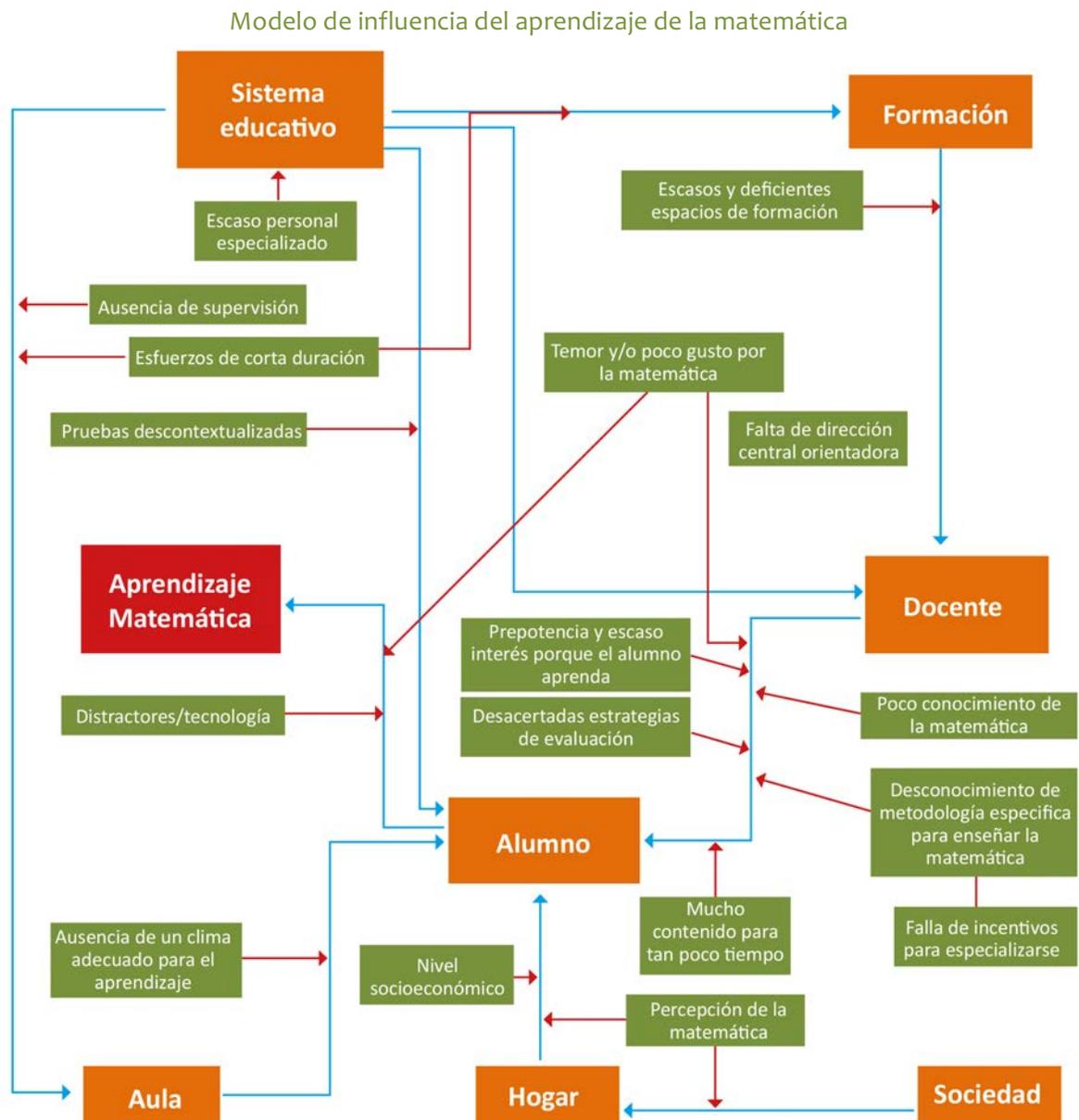
Pese a la gravedad de la situación actual, profesionales expertos y docentes señalaron algunos elementos a rescatar, los cuales es importante resaltar dado que posiblemente merecen una atención específica y su fortalecimiento pudiera contribuir a mejorar la situación actual del tema.

Los profesionales expertos señalan que, pese a las debilidades existentes en los espacios formativos para docentes y en la escasa oferta en cuanto a espacios formativos de especialización en matemática, la exigencia de una especialización para impartir clases de matemática en el nivel medio es uno de los logros del sistema; sin embargo, coinciden con los docentes en cuanto a que es preciso no solamente la existencia de la normativa, sino también todo un sistema estructurado que permita supervisar el cumplimiento de la misma. A su vez, consideran importante el fortalecimiento de los espacios formativos existentes, en un primer momento con una revisión al currículum de los mismos con el objetivo de alinear la forma de enseñanza de la matemática de Guatemala a los modelos actuales; consideran importante también no olvidar proveer a estos espacios de presupuestos acordes a la importancia de su labor.

Los profesionales expertos también manifestaron, coincidiendo con los docentes, que otra de las fortalezas de la situación actual es la conciencia que existe, de parte del maestro de primaria, de su debilidad en la temática. Esto es una enorme oportunidad ya que provee un campo fértil para iniciar iniciativas que permitan fortalecer al docente en esta área. Si bien esa sola conciencia por sí misma no genera, al menos de momento, ningún cambio sustancial en la situación, sí abre la posibilidad de impulsar acciones que fortalezcan a los docentes y permitan iniciar a elevar el nivel de aprendizaje en los estudiantes.

Modelo de factores que inciden en el aprendizaje de la matemática

Como fruto del presente trabajo investigativo, se generó el siguiente modelo conceptual de factores que inciden en el aprendizaje de la matemática. Con color naranja están los elementos generales que se interrelacionan con una influencia general directa entre sí. Los elementos celestes son aquellos que inciden ya sea en los elementos generales o bien en las interrelaciones entre elementos generales. Este modelo surge de los elementos recogidos durante este trabajo y propone un primer elemento para discutir sobre los diferentes niveles de influencia que puedan tener los elementos allí contenidos.



CONCLUSIONES

- La situación actual de la enseñanza de la matemática en Guatemala es descrita tanto por los profesionales expertos consultados, como por los docentes, como arcaica y poco eficiente. Se hace referencia a una enseñanza mecánica, memorística, impartida de forma magistral y muy poco participativa.
- Tanto los profesionales expertos como los docentes entrevistados, coinciden en señalar como el principal factor que incide en esta situación a los mismos docentes. A criterio de los entrevistados, estos no cuentan con el conocimiento suficiente para impartir la materia, además de desconocer la metodología más adecuada para hacerlo.
- Los entrevistados coinciden en señalar que la metodología utilizada actualmente de forma mayoritaria en Guatemala responde a los modelos teorista o tecnicista; ambos con un enfoque basado principalmente en el aprendizaje memorístico de fórmulas; el papel de los estudiantes en estos modelos simplemente es el de receptores. Si se combina esta metodología magistral y memorística, con docentes mal preparados, se evidencian algunas de las razones que pueden explicar los malos resultados de las pruebas en esta área.
- En cuanto a metodologías o prácticas pedagógicas exitosas para la enseñanza-aprendizaje de la matemática, tanto docentes como profesionales expertos coinciden en señalar que existen y que no hay una sola, pero que todas implican necesariamente un rompimiento con el paradigma tradicional de un docente escribiendo en el pizarrón y resolviendo problemas.
- La condición clave para una práctica pedagógica exitosa en el área de Matemática, además de un docente con el conocimiento requerido en el tema, es buscar la manera de lograr la identificación del estudiante con la temática y motivarle en su aplicación en su vida cotidiana y en su entorno inmediato.
- El perfil del docente de matemática en el nivel primario fue descrito por los entrevistados de la siguiente manera: ambos coincidieron en señalar que son personas

jóvenes, con poca formación adicional a la recibida durante su proceso de formación como maestro de primaria y en muchos casos, poco afectos a la matemática. Al graduarse como maestros, se encuentran con un mercado laboral limitado y muy mal remunerado, sin incentivos para apostar por una especialización. Muchos de ellos optan por tener múltiples trabajos, con las consecuentes dificultades de tiempo para planificar adecuadamente sus clases o pensar en una preparación adicional a su formación inicial docente. La realidad cotidiana en las aulas tampoco parece ser demasiado propicia; numerosos estudiantes, dificultades para acceder a material didáctico y poco apoyo de parte de la dirección en cuanto a lo académico pedagógico, completan una realidad que en muchas ocasiones repercute en serias deficiencias al impartir las clases. En el caso de los docentes del nivel medio, manifiestan que algunos docentes cuentan con un PEM en matemática, pero que en muchos casos estos docentes también tienen dos y hasta tres trabajos, lo cual les dificulta impartir una clase de calidad. En otros casos quienes imparten el curso de Matemática en el nivel medio no son maestros sino estudiantes de ingeniería, por lo que se centran en dar una clase magistral enfocada en operar fórmulas, con poco o ningún conocimiento didáctico de cómo impartir eficientemente la materia.

- Las debilidades de la enseñanza-aprendizaje de la matemática en Guatemala parecen responder a debilidades propias del sistema educativo que parecen reproducirse y formar un círculo perverso de permanencia. Es importante señalar también que existen elementos sociales y culturales que parecen favorecer estas debilidades, como una percepción generalizada de que la matemática es difícil y un mercado laboral poco estimulante para el docente que quiere fortalecerse.
- Si bien pareciera que muchos elementos parecieran coludirse para que la situación se mantenga, es importante rescatar que muchos de los elementos que mencionaron los entrevistados pueden ser abordados a través de políticas públicas en educación orientadas específicamente en esos aspectos.
- Políticas orientadas a elevar el estándar, específicamente en el área de matemática, de los estudiantes de magisterio, con énfasis en el fortalecimiento del manejo teórico del

área y con un componente amplio y profundo de metodologías específicas para la enseñanza de la misma, pudiera ser al menos un primer paso para pensar en generaciones venideras con la oportunidad de transitar un sistema educativo que les garantice un aprendizaje de calidad en el área de matemática.

RECOMENDACIONES

- Impulsar un proceso de capacitación a los docentes en servicio que forme teórica y metodológicamente a los docentes de primaria para enseñar matemática.
- Revisar la malla curricular de la formación inicial del docente, en el área de matemática e impulsar un mayor énfasis en la metodología de enseñanza de la misma.
- Establecer un sistema de supervisión y acompañamiento técnico pedagógico para los docentes de primaria.
- Establecer un mecanismo de incentivos por formación que aliente a los docentes del sector público a especializarse.
- Establecer un sistema de supervisión que garantice que los docentes de los establecimientos educativos del sector privado cumplan con los requisitos vigentes para poder impartir clases.
- Continuar impulsando el programa nacional de matemática “Me gusta matemática”.
- Revisar el *Currículum Nacional Base*, para reducir de forma realista los contenidos que debe impartir el maestro en función del calendario escolar y enfatizar en la importancia del aprendizaje del pensamiento matemático.
- Impulsar una campaña mediática que busque desmitificar la dificultad de la matemática y promueva el aprendizaje de la misma.

REFERENCIAS

- Alsina, C. (2007). Si Enrique VIII tuvo 6 esposas ¿Cuántas tuvo Enrique IV? El realismo en educación matemática y sus implicaciones docentes. *Revista Iberoamericana de Educación*.(43), pp. 85-101.
- Aparicio, E., et al. (2008). Discurso y práctica docente en matemáticas: un estudio exploratorio en matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, pp. 58-72.
- Bandura, A. (1977). *Teoría del aprendizaje social*. New York: General Learning Press.
- Bandura, A. (1997). *Autoeficacia ejercicio de control*. New York: W.H. Freeman.
- Barrantes, H. (2006). Resolución de problemas. El trabajo de Allan Schoenfeld. . *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*.
- Bassi, M., et al. (2012). *Desconectados: habilidades educación y empleo en América Latina*. BID Educación.
- Bronzina, L., et al. (2009). *Aportes para la enseñanza de la matemática*. SERCE. Santiago de Chile: Salesianos Impresores.
- Brousseau, G. (1999). Educación y didáctica de las matemáticas. . *Educación Matemática*.
- Castillo de Carbajal, M. & Castillo, J. (2009). Lo difícil hecho fácil: matemática para la formación de docentes de educación primaria. *Colección pedagógica formación inicial de docentes centroamericanos de educación básica* (23).
- Cruz, A. & Santos, A. (2015). *Informe de los resultados de la evaluación de docentes optantes a plaza 2009-2014*. Guatemala: Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, Ministerio de Educación de Guatemala.
- De Guzmán, M. (2007). Enseñanza de las ciencias y la matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*.(43), pp. 19-58.
- Frade, L. (2009). *Desarrollo de competencias en educación básica: desde preescolar hasta secundaria*. México: Inteligencia Educativa.

- Gascón, J. (2001). Incidencia del modelo epistemológico de las matemáticas sobre las prácticas docentes. . *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, pp. 129-159.
- Godino, J. & Batanero, C. (2009). Formación de profesores de matemáticas basada en la reflexión guiada sobre la práctica. En L. Serrano, *Tendencias actuales de la investigación en educación estocástica* (pp. 9-34). Málaga: Gráficas San Pancrancio.
- Godino, J. & Batanero, C. (1994). Significado Institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en didactique des Mathématiques. Investigaciones en la didáctica de las matemáticas.*, pp. 325-355.
- Kornblit, A., et al. (2007). *Metodologías cualitativas en ciencias sociales*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Biblos.
- Lockhart, P. (2009). "A mathematician's lament" El lamento de un matemático. Estados Unidos: Bellevue Literary Press.
- Mato, M. & De la torre, E. (2010). Evaluación de las actitudes hacia las matemáticas y el rendimiento académico. *PNA*, pp. 197-208.
- Murillo, F. & Román, M. (2013). Docentes de educación primaria en América Latina con más de una actividad laboral. *Revista Mexicana de Investigación Educativa.*, 18(58), pp. 893-924.
- Nakayama, K., et al. (2000). Cómo se enseña matemática en la actualidad. *SUMA*.
- Peña, A. (2010). Enseñanza de la geometría con TIC en educación secundaria obligatoria. *Tesis doctoral*. Madrid.
- Pólya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- Rocerau, M., et al. (2009). Reflexiones sobre el valor del diálogo en la enseñanza de la matemática. *Revista Iberoamericana de educación matemática*, pp. 29-40.
- Saravia, P. (28 de octubre de 2013). "Cómo país no tenemos norte en educación". *Prensa Libre*, p. 8.

- Silva, M., et al. (2008). *La innovación en la enseñanza de las matemáticas en primaria: el modelo de matemáticas constructivas*. México: Universidad Iberoamericana.
- Taylor, S. & Bogdan, R. (2000). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona: Ediciones Paidós.
- Truxaw, M. & Defranco, T. (2008). Mapping Mathematics classroom discourse and its implications for models of teaching. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39 (5), pp. 489-525.
- Valdés, H., et. al. (2008). *Los aprendizajes de los estudiantes en América Latina y el Caribe. Resumen ejecutivo del primer reporte de resultados del segundo estudio regional comparativo y explicativo*. SERCE. Santiago de Chile: Salesianos Impresiones.
- Vilanova, S., et al. (2001). La educación matemática. El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*.
- Wood, T. (2001). Teaching differently: creating opportunities for learning mathematics. *Theory into practice*, 40(2), pp. 110-117.

ANEXOS

Anexo 1

Guía de entrevista de Matemática (profesionales expertos)

1. ¿Cómo describe la situación actual de la enseñanza de la matemática en Guatemala?
2. ¿Cuáles son los factores que inciden directamente en la descripción que usted acaba de dar?
3. ¿Qué aspectos son los que merecen mayor atención para mejorar la práctica de la enseñanza de la matemática que se da en el país?
4. ¿Cuál es la metodología que se usa actualmente, de forma más común, para la enseñanza de la matemática?
5. ¿Cómo describe la práctica pedagógica más exitosa que conozca, en la enseñanza de la matemática?
6. ¿Qué metodología recomendaría usted como efectiva para la enseñanza de la matemática?
7. ¿Cuáles son, a su criterio, las fortalezas en la enseñanza de la matemática que se da en el país?
8. ¿Qué espacios vacíos han quedado para investigar en el campo de la enseñanza y aprendizaje de la matemática?
9. ¿Cuál es el perfil real de los docentes de matemáticas? En el nivel primario, en los colegios, en las escuelas públicas. Condiciones, preparación, situación laboral, edad, formación. ¿Cuál es el perfil ideal?
10. ¿Cuáles son las nuevas tendencias en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática?

Anexo 2

Guía de entrevista de Matemática (docentes)

1. ¿Cuál es su formación?
2. ¿Cómo llega usted a ser docente de matemática?
3. ¿Cuáles son las principales dificultades /retos/ que usted ha encontrado como docente de matemática?
4. ¿Cuál es la metodología que usted usa para enseñar la matemática?
5. ¿Cómo describe la situación actual de la enseñanza de la matemática en Guatemala?
6. ¿Cuáles son los factores que inciden directamente en la descripción que usted acaba de dar?
7. ¿Qué aspectos son los que merecen mayor atención para mejorar la práctica de la enseñanza de la matemática que se da en el país?
8. ¿Cuál es la metodología que se usa actualmente, de forma más común, para la enseñanza de la matemática?
9. ¿Cómo describe la práctica pedagógica más exitosa que conozca, en la enseñanza de la matemática?
10. ¿Qué metodología recomendaría usted como efectiva para la enseñanza de la matemática?
11. ¿Cuáles son, a su criterio, las fortalezas en la enseñanza de la matemática que se da en el país?
12. ¿Qué espacios vacíos han quedado para investigar en el campo de la enseñanza y aprendizaje de la matemática?
13. ¿Cuál es el perfil real de los docentes de matemática? En el nivel primario, en los colegios, en las escuelas públicas. Condiciones, preparación, situación laboral, edad, formación. ¿Cuál es el perfil ideal?
14. ¿Cuáles son las nuevas tendencias en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática?

Nota: es importante tomar en cuenta que en ambos casos, las guías de entrevista son eso; una guía que orientará la entrevista y no una estructura cerrada de preguntas que deban cumplirse en ese orden y en totalidad.



www.mineduc.gob.gt/digeduca