

Creencias de profesores de matemáticas fuera del campo acerca de las matemáticas. El caso de su enseñanza y la evaluación de los aprendizajes*

María Eulalia Valle Zequeida

Gustavo Martínez Sierra

Javier García García

Crisólogo Dolores Flores

Resumen

Dentro de la Matemática Educativa se han hecho diversas investigaciones de creencias acerca de las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje, sin embargo, poco se ha investigado acerca de las ideas de evaluación de los aprendizajes, a pesar de su importancia en los procesos de las Matemáticas. Para contribuir a este campo, la presente investigación cualitativa tiene por objetivo identificar las creencias acerca de la evaluación de los aprendizajes de 18 profesores de matemáticas de nivel medio superior ‘fuera de campo’, es decir, con la característica de que no tienen educación formal para la enseñanza de las matemáticas.

La recolección de datos fue a través de entrevistas semiestructuradas. El análisis estuvo guiado por las fases del análisis temático propuesto en (Braun y Clarke, 2006). Los resultados muestran que la creencia de evaluación predominante es ‘la evaluación tiene que observar que los alumnos apliquen su conocimiento’, además de la creencia emergente acerca de las matemáticas ‘las matemáticas son para aplicarse’. Esto muestra que el pensamiento central de los profesores que permea en su enseñanza es que las matemáticas son para aplicarse.

Palabras clave: creencias de profesores, evaluación en Matemáticas, evaluación de los aprendizajes, análisis temático.

*Los autores agradecen a Rocío Antonio y a Yuridia Arellano García por su ayuda en la realización de las entrevistas a los participantes de la presente investigación.

C. Dolores Flores, G. Martínez Sierra, M. S. García González, J. A. Juárez López, J. C. Ramírez Cruz. (Eds.), *Investigaciones en dominio afectivo en matemática educativa*. Ediciones Eón y Universidad Autónoma de Guerrero, México, 2018
ISBN Ediciones Eón: 978-607-8559-33-6/Universidad Autónoma de Guerrero: 978-607-9440-44-2.

INTRODUCCIÓN

Mucha investigación se ha enfocado en investigar sobre las creencias de profesores (Fives y Gregoire, 2015). La premisa y promesa del campo de las creencias de maestros ha sido que las creencias, entendidas como construcciones mentales relativamente estables, influyen significativamente en el comportamiento de los maestros (Skott, 2015a, 2015b).

En Matemática Educativa, mucha de la investigación sobre creencias de profesores se ha enfocado en investigar las creencias acerca de las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje (Beswick, 2007; Cross, 2009; Ernest, 1989; Handel, 2003; Liljedahl, 2009; Maasz y Schlöglmann, 2009; Philipp, 2007; Raymond, 1997; Stipek, Givvin, Salmon, y MacGyvers, 2001; Thompson, 1992; Žalská, 2012). En su conjunto, estas investigaciones han mostrado, entre otras cosas, que las creencias que los profesores tienen acerca de la naturaleza y función de las matemáticas juegan un papel central en la manera en que éstos conciben la enseñanza y el aprendizaje de tal asignatura y, en consecuencia, en su práctica pedagógica. Por ejemplo, Raymond (1997) afirma que las creencias de los profesores pueden ser esenciales para el cambio de las prácticas de los maestros, en particular las creencias sobre las matemáticas mismas.

Por otra parte, a pesar de que es ampliamente reconocida en Matemática Educativa, la importancia de la evaluación en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Houston, 2001; Hunsader, Zorin y Thompson, 2015; Iannone y Simpson, 2011; Niss, 1993) se ha investigado muy poco, específicamente acerca de las creencias que los profesores tienen sobre la evaluación en matemáticas.

PROPÓSITOS DE LA INVESTIGACIÓN

Por lo descrito anteriormente, el objetivo de este trabajo es identificar las creencias que un grupo de profesores de preparatoria tienen acerca de la evaluación en matemáticas.

Además, existe un amplio sector de la población de profesores en México que no fueron formados como maestros y se encuentran dando clases de matemáticas. Consideramos que constituye una población de estudio interesante, ya que en su formación no han sido sensibilizados hacia las necesidades de la enseñanza y hace que este proceso sea aún más subjetivo para ellos.

Así, en esta investigación se planteó contestar la siguiente pregunta: ¿cuáles son las creencias que un grupo de profesores de Matemáticas fuera de campo tienen acerca de la evaluación de los aprendizajes en Matemáticas?

MARCO CONCEPTUAL

No hay acuerdo sobre la definición de una creencia, sin embargo, de acuerdo con Skott (2015), se pueden identificar cuatro aspectos fundamentales que constituyen el núcleo del concepto: (1) “las creencias se utilizan generalmente para describir las construcciones mentales individuales, que son subjetivamente ciertas para la persona de que se trate”, (2) “hay aspectos cognitivos, así como afectivos en las creencias o, por lo menos, las creencias y los problemas afectivos son vistos como ligados incomprensiblemente, aunque considerados distintos”, (3) “las creencias se consideran, en general, reificaciones temporal y contextualmente estables, que pueden cambiar como resultado de la participación sustancial en las prácticas sociales relevantes” y (4) “se espera que las creencias influyan significativamente en la forma en que los profesores interpretan para comprometerse con los problemas de la práctica”.

En resumen, las creencias conceptuales de los profesores “se utilizan para designar construcciones mentales individuales relativamente estables, que son verdades subjetivamente cargados de valores y son los resultados de las experiencias sociales sustanciales y tienen un impacto significativo en las interpretaciones y contribuciones de los profesores para la práctica en el aula” (Skott, 2015a: 19).

En este artículo, una creencia se refiere a cualquier cosa que un individuo considere verdadera (Beswick, 2005) y como “suposiciones sobre objetos y fenómenos que las personas toman como verdaderas” (Green, 1971; Pajares, 1992). En términos más formales, consideramos la definición de Pajares (1992: 18) en que creencia es “el juicio de un individuo de la verdad o la falsedad de una proposición”.

METODOLOGÍA

Contexto

La investigación se llevó a cabo en una preparatoria ubicada en la ciudad de Pachuca, México. La preparatoria atiende alrededor de 2500 alumnos inscritos y tiene una planta de 21 profesores de matemáticas, organizados en la llamada ‘academia de matemáticas’, para impartir los cursos de tal asignatura de toda la curricula de matemáticas que, semestre a semestres, es respectivamente: Álgebra, Geometría plana y trigonometría, Geometría analítica, Precálculo, Cálculo diferencial y Cálculo integral.

El modelo educativo de la preparatoria está basado en ‘competencias’ (SEP, 2013) que, según la curricula de la escuela, promueve el aprendizaje del alumno que contempla el “saber” (conocimiento), el “saber hacer” (aplicación del conocimiento) y el “saber ser” (conducta y actitudes). Estos aspectos son considerados en la evaluación que el profesor hace del rendimiento de los estudiantes. Por ello, la curricula propone instrumentos de evaluación con la intención de que el alumno esté al tanto de cómo es y cómo será la evaluación de su rendimiento académico: listas de cotejo, rubricas, diarios de trabajo, portafolios de evidencias y algún otro que haya generado el propio profesor. Además, son tres tipos de evaluación que se promedia, éstos son la hetero evaluación (llevada a cabo por el profesor), la co-evaluación (valoración de los compañeros de clase del alumno) y la autoevaluación (evaluación de sí mismo).

La ‘academia de matemáticas’ de la preparatoria se encarga de hacer propuestas de enseñanza en las diferentes asignaturas de matemáticas, establecer criterios e instrumentos de evaluación y realizar los exámenes de matemáticas que son aplicados a todos los grupos. Este hecho hace que los profesores participantes usen los mismos instrumentos de evaluación y consideren criterios similares. En el tiempo que se hizo el trabajo de campo, en la academia de matemáticas de la preparatoria, la ponderación de los diferentes tipos de evaluación eran: examen 60%, trabajos en clase 10%, portafolio de evidencias 10%, proyecto 10% y auto-evaluación y coevaluación 10%.

Participantes

Durante el proceso se contó con un profesor intermediario que expresó interés por hacer ese tipo de investigación en su plantel. Él ayudó a establecer el contacto con las autoridades en la escuela, a solicitar los espacios para hacer el trabajo de campo y también fue uno de los participantes. Se entrevistaron a 18 profesores de matemáticas en servicio de dicha escuela, algunos de ellos trabajaban en otras preparatorias y universidades de la ciudad. Los participantes tienen una edad que va de los 26 a 67 años y entre 1.5 a 33 años de servicio como profesores de matemáticas.

Ninguno de los entrevistados fue formado como profesor de matemáticas, todos son ingenieros que tomaron la oportunidad de trabajar como profesor porque “se ajusta al perfil”. Dos de los participantes cuenta con estudios de posgrado relacionado con la enseñanza: una de ellas, Magaly, hizo una Maestría en Educación, mientras que María una Maestría en Matemática Educativa. Así, excepto

dos participantes, los demás profesores están fuera del campo; es decir, son profesores sin educación universitaria formal para la enseñanza de las matemáticas.

Los maestros de esta institución son continuamente capacitados mediante cursos y talleres que ofrece la preparatoria u otras dependencias estatales o nacionales. En la época que se hizo el trabajo de campo, los participantes recientemente había cursado un diplomado en Competencias Docentes en el Nivel preparatoria impartido por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior en México.

Recolección de datos

Los datos se recolectaron a partir de entrevistas cualitativas individuales y semi estructuradas, llevadas a cabo por María E. Valle, Gustavo Martínez Sierra, Javier García García y Crisólogo Dolores Flores, además de dos estudiantes del doctorado en Matemática Educativa. La intención de la entrevista fue profundizar en la subjetividad de los participantes acerca del tema. La duración de las entrevistas osciló entre 60 y 120 minutos y fueron video-grabadas con la finalidad de tener registro del discurso. Cada uno de los participantes fue invitado a ser entrevistado por medio de un profesor intermediario (que también fue entrevistado). Este profesor contactó a sus compañeros y los invitó a participar en las entrevistas. Todos los participantes aceptaron de manera voluntaria a ser entrevistados.

Al principio de cada entrevista, se les pidieron algunos datos personales y profesionales que fueron resumidos en la sección de participantes. Para indagar acerca de las creencias de evaluación, la entrevista semi-estructurada fue guiada por las siguientes preguntas, mismas que fueron redactadas con el objetivo de conocer los por qué, qué, quién, cuándo y cómo de la evaluación en Matemáticas: (1) ¿Cómo evalúa en sus cursos de matemáticas?, (2) ¿Qué es evaluar en matemáticas? , (3) ¿Por qué evaluar en matemáticas?, (4) ¿Para qué sirve evaluar en matemáticas? , (5) ¿Cuándo se debe evaluar en matemáticas? (6) ¿Qué cosas o aspectos son las que deben ser evaluadas en matemáticas?, (7) ¿Qué instrumentos o herramientas se deben utilizar para evaluar en matemáticas?, (8) ¿Cómo deben expresarse o comunicarse los resultados de la evaluación en matemáticas?, (9) ¿Quién debe evaluar a los alumnos? ¿Quién debe evaluar a los profesores?, (10) ¿Qué pasaría si no hubiese evaluación en matemáticas? (11) ¿Qué pasaría si no hubiese exámenes en matemáticas?

Análisis de datos

Para el análisis de datos se siguieron las fases de un análisis temático propuesto en (Braun y Clarke, 2006, 2012) guiados por la definición de creencia: “juicio de un individuo de la verdad o falsedad de una proposición” (Pajares, 1992: 316). El propósito del análisis temático es identificar los patrones de significado (temas) a lo largo de un conjunto de datos: “Un tema capta algo importante acerca de los datos en relación a la pregunta de investigación y representa un cierto nivel de respuesta-significado dentro del conjunto de datos. Los patrones se identifican a través de un riguroso proceso de familiarización de datos, codificación de datos y el desarrollo del tema y revisión” (Braun y Clarke, 2006: 82). Los temas fueron identificados, además, por palabras y frases clave del tipo “debe”, “debería”, “creo que”, “debe”, “tiene que”, “estoy de acuerdo con” o “no estoy de acuerdo con”. Cada uno de los temas, al final del análisis, fue identificado con una creencia. Las fases en el análisis fueron llevadas a cabo por Gustavo Martínez y Javier García en repetidas sesiones de trabajo, en tanto que la triangulación de los resultados la realizaron María Valle y Crisólogo Dolores. Las fases fueron:

Fase 1: Familiarización de los datos

Para familiarizarnos con los datos se hicieron repetidas lecturas de las transcripciones de las entrevistas, esto contribuyó a asociarse con los datos y el lenguaje utilizado por los participantes. En este momento surgieron ideas de posibles códigos.

Fase 2: Generación de códigos iniciales

Cada entrevista se analizó, por separado, con cada declaración sobre “la evaluación en matemáticas”, que se interpretó como “el juicio de un individuo de la verdad o falsedad de una proposición”. De ese modo fue codificada y se agruparon todas las declaraciones con significados similares en un código común.

Fase 3: Búsqueda de temas

De los códigos generados, se buscaron algunas relaciones entre ellos para establecer asociaciones que resultaran en temas potenciales. A partir de eso, se contrastaron los extractos asimilados a cada uno de los temas potenciales. En muchos casos

los asuntos potenciales sufrieron modificaciones en la manera de nombrarlos o en su descripción.

Fase 4: Repaso de temas

Con los temas potenciales identificados en la fase anterior, se discutió su correspondencia con los datos, se establecieron agrupaciones de temas iniciales y se eliminaron asuntos que no tenían suficiente evidencia para englobar las ideas de los profesores, generando así los nuevos temas.

Fase 5: Definición de temas

Una vez establecido el conjunto de temas finales, se redactó la descripción de cada creencia / tema y se nombró a cada uno con una proposición que reflejara un “juicio de la verdad o falsedad de una proposición”. Al final, se agruparon las creencias con base al papel que juegan en el proceso de evaluación.

Fase 6: La elaboración del informe

Finalmente, se hizo la redacción de los resultados.

RESULTADOS

En función del papel que juega una creencia específica en el proceso de evaluación, se agruparon las 21 creencias identificadas por el análisis temático en 6 grupos (1) Creencias acerca de qué evaluar, (2) creencias acerca de para qué evaluar, (3) creencias acerca de quién debe evaluar, (4) creencias acerca de cómo evaluar, (5) creencias acerca las dificultades prácticas de evaluar y (6) creencias acerca de cuándo evaluar.

CREENCIAS DE LOS PARTICIPANTES ACERCA DE LA EVALUACIÓN

Tabla 1
Creencias de los profesores acerca de la evaluación en matemáticas

			<i>F</i>		
CREENCIAS ACERCA DE...	Qué evaluar		La evaluación debe mostrar si el alumno es capaz de aplicar sus conocimientos.	10	
			Además de evaluar la resolución de problemas, también se debe evaluar la actitud de los estudiantes.	8	
			Además del resultado, se debe evaluar el proceso de resolución de problemas.	6	
			Se debe evaluar en correspondencia con lo que enseña el profesor.	4	
	Para qué evaluar	Saber		Lo qué ha aprendido el alumno.	15
				Para acreditar a los estudiantes.	9
		Sirve		Como retroalimentación para los alumnos y para el profesor.	5
				Como retroalimentación para los alumnos.	4
		Motiva		A los alumnos a interesarse por las matemáticas.	5
				A los alumnos a estudiar y aprender.	4
	Quién debe evaluar a los	Alumnos		Debe ser llevada a cabo por el profesor del curso.	7
				El profesor, el mismo alumno o alguien más como la academia.	7
				Un profesor distinto al del curso.	3
		Profesores		Otros profesores y/o directivos.	13
				Sus alumnos de curso.	4
	Las dificultades prácticas de evaluar	La evaluación por competencias		Es difícil llevar a la práctica porque los grupos son numerosos y el tiempo limitado.	12
				Llevada a la práctica permite aprobar a los estudiantes que no se esfuerzan lo suficiente.	3
		La autoevaluación		Es difícil llevar a la práctica por la falta de honestidad de los estudiantes.	5
Cuándo evaluar		La evaluación se debe realizar constantemente en cada clase.	12		
		La evaluación debe se debe realizar constantemente tema por tema.	4		

Nota: F es la cantidad de participantes en quienes fue identificada la creencia.

A continuación, se describen algunas de las creencias identificadas en los profesores y se presenta la evidencia que soporta el hallazgo. Los títulos y subtítulos de las siguientes secciones se corresponden respectivamente con el grupo de ideas y con las creencias específicas identificadas en los entrevistados. Al principio de cada sección se presenta una tabla a través de la cual se precisa en cuáles de los profesores se identificaron cada creencia. Posteriormente, cada creencia es descrita e ilustrada con extractos de las narrativas de los participantes. Se resalta en cursivas las frases en donde los participantes expresa un “juicio de la verdad o falsedad de una proposición” acerca de la evaluación.

CREENCIAS ACERCA DE QUÉ EVALUAR EN MATEMÁTICAS

Tabla 2
Creencias de profesores acerca de qué evaluar en matemáticas

	<i>Carlos</i>	<i>Elias</i>	<i>Elva</i>	<i>Francisco</i>	<i>Gabriel</i>	<i>Gonzalo</i>	<i>Ignacio</i>	<i>Jaime</i>	<i>Jesús</i>	<i>Jonathan</i>	<i>José</i>	<i>Juan</i>	<i>Luz</i>	<i>Magaly</i>	<i>Marisol</i>	<i>Nadia</i>	<i>Norma</i>	<i>María</i>	<i>F</i>
La evaluación debe mostrar si el alumno es capaz de “aplicar” sus conocimientos.	•		•	•	•		•			•	•	•		•		•			10
Además de evaluar la capacidad de resolución de problemas, también se debe evaluar la “actitud” de los estudiantes.	•	•	•	•			•	•	•								•		8
Además del resultado, se debe evaluar el proceso de resolución de problemas.	•					•				•						•	•	•	6
Se debe evaluar en correspondencia con lo que enseña el profesor	•		•										•			•			4
Total	4	1	3	2	1	1	2	1	1	2	1	2	0	1	2	3	0	1	

Nota: F es la cantidad de participantes en quienes fue identificada la creencia respectiva.

La evaluación debe mostrar si el alumno es capaz de “aplicar” sus conocimientos

10 participantes creen que la evaluación debe ser capaz de mostrar si los estudiantes son capaces de “aplicar” lo aprendido en el aula en otros lugares y contextos: “fuera de la escuela”, “en la vida real” o en la “vida cotidiana”.

Ignacio: La evaluación es ver qué tanto el alumno tiene la capacidad para interactuar con su vida diaria; porque no nada más es adquirir el conocimiento. Hay algunas cosas que se le preguntan en el examen, enfocado hacia aplicaciones que puede tener afuera de la escuela o a lo mejor en la misma escuela.

Además de evaluar la resolución de problemas, también se debe evaluar la actitud de los estudiantes

8 entrevistados creen que además de que la evaluación debe considerar la capacidad de resolver problemas, también se debe evaluar la “actitud” de los alumnos (que se corresponde en algunos aspectos con el ‘saber ser’ de la currícula de la preparatoria): su participación en el aula, el esfuerzo invertido para hacer las actividades, la disposición a trabajar en equipo, modales. etc.

Nadia: Bueno, no sé si estamos bien, pero, por ejemplo, yo les califico tanto conocimientos como su actitud, la actitud que ellos presentan hacia la materia.

Creencias acerca de para qué evaluar

Tabla 3
Creencias de los participantes acerca de para qué evaluar en matemáticas

	Carlos	Elias	Eva	Francisco	Gabriel	Gonzalo	Ignacio	Jaime	Jesús	Jonathan	José	Juan	Luz	Magaly	Marisol	Nadia	Norma	María	F	
Se debe evaluar en matemáticas para saber lo que ha aprendido el alumno.	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	15	
Evaluar sirve para acreditar a los estudiantes.		•			•	•					•	•	•	•	•				•	9

	Carlos	Elias	Elva	Francisco	Gabriel	Gonzalo	Ignacio	Jaime	Jesús	Jonathan	José	Juan	Luz	Magaly	Marisol	Nadia	Norma	María	F
Evaluar sirve como retroalimentación para los alumnos y para el profesor.			•		•	•				•			•						5
Evaluar sirve como retroalimentación para los alumnos.	•						•										•	•	4
Evaluar motiva a los alumnos a "comprometerse".								•							•	•	•	•	5
Evaluar motiva a los alumnos a estudiar y aprender.			•												•		•	•	4
Total	3	1	3	2	3	1	1	2	1	3	2	2	3	2	3	1	4	5	

Nota: F es la cantidad de participantes en quienes fue identificada la creencia respectiva.

Se debe evaluar para saber lo que ha aprendido el alumno

15 profesores creen que el proceso de evaluación es necesario y es la única forma en que pueden saber lo que han aprendido los alumnos. Mencionan que podría haber modificaciones a la manera de evaluar, quitando la escala numérica, pero definitivamente la evaluación debe existir.

Elva: [...] yo necesito determinar qué realmente están aprendiendo mis alumnos y qué no están aprendiendo, ya sea para cambiar mi estrategia, para mejorarla o para continuarla.

Evaluar sirve para acreditar a los estudiantes

9 participantes creen que la evaluación, como está propuesta en el modelo educativo, es sólo un requisito administrativo. Consideran que la evaluación le sirve al alumno para acreditar un curso y así poder acceder a otra materia o incluso a la Universidad.

Francisco: *La evaluación es un tanto como un requisito, según el subsistema, hay ciertas reglas y esas no se pueden dejar a un lado, porque yo podría evaluar de diferente manera. Pero en la parte administrativa es otra, hay que entregar un examen escrito, evaluar portafolios de evidencias, desempeño en clases, participaciones etc. La evaluación es una parte administrativa, la verdadera evaluación sería que yo verificara que el alumno aplica afuera lo que ve en clase.*

Evaluar sirve como retroalimentación para los alumnos y para el profesor

5 participantes creen que el resultado de evaluación sirve tanto a docentes como a alumnos. Ambos pueden modificar sus prácticas con la información que ofrece la evaluación.

Elva: *El proceso de evaluación es importante porque nosotros obtenemos información, bueno tenemos datos, los procesamos, generamos información y, a partir de ello, tomamos decisiones (pausa) Para determinar qué tanto están aprendiendo ellos, para ver si se vuelve necesario que retomem un tema, para dar retroalimentaciones de ese tema*

Creencias matemáticas de los participantes

En la Tabla 4 se pueden observar las creencias matemáticas que se identificaron en los participantes.

Tabla 4
Creencias de los participantes acerca de las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje

<i>Grupo de creencias</i>	<i>Creencia</i>	<i>F</i>
Creencias acerca de las matemáticas	Las matemáticas son para aplicarlas	11
	Las matemáticas son para razonar	5
	La matemática son una ciencia abstracta	4
	Las matemáticas son los números y su relación	1
Creencias acerca del aprendizaje de las matemáticas	Aprender matemáticas es aprender a aplicar las matemáticas	8
	Aprender matemáticas es aprender a razonar para resolver problemas y tomar decisiones	6
	Aprender matemáticas es aprender a resolver problemas	4

<i>Grupo de creencias</i>	<i>Creencia</i>	<i>F</i>
Creencias acerca de la enseñanza de las matemáticas	Enseñar matemáticas es explicar procedimientos con un ejemplo y después proponer ejercicios para que los estudiantes los reproduzcan	5
	Enseñar matemáticas es enseñar a razonar para resolver problemas y tomar decisiones	5
	Al enseñar, se debe hacer que los alumnos se interesen por las matemáticas	3
	Explicar los temas con ejemplos de aplicación	3
	Al enseñar, se deben tomar en cuenta los tiempos de aprendizaje de los alumnos	1
	Enseñar matemáticas es explicar procedimientos con un ejemplo y, después, proponer ejercicios para que los estudiantes los reproduzcan	1

Nota: F es la cantidad de participantes en quienes fue identificada la creencia

Las matemáticas son para ser aplicadas

11 de los profesores considera que las matemáticas son para ser “aplicadas”, ya sea en la en la vida cotidiana, en los fenómenos naturales, en la empresa, la industria o, de manera transversal, con otras disciplinas y áreas del conocimiento.

Gabriel: Pues es una ciencia que estudia cantidades, magnitudes y proporciones y que te ayuda a interpretar todo lo que nos rodea...

Las matemáticas son para razonar y tomar decisiones

5 profesores creen que las matemáticas son una forma de pensa, razonar y tomar decisiones.

Carlos: Porque nos ayuda a eso, a la toma de decisiones, a ser más analíticos, a establecer comparaciones, a mantener la mente ocupada, a ejercitarnos en los números y creo que las matemáticas están en todos lados, incluso la persona que no sabe matemáticas, sin darse cuenta, está aplicando matemáticas.

Aprender matemáticas es aprender a aplicar las matemáticas

8 de los profesores consideran que una consecuencia de que se han aprendido matemáticas es cuando puedes aplicarlas en situaciones de la vida diaria o en algún proceso en de industria o empresa. En algunas ocasiones, los profesores

hacen referencia a ejemplos de las empresas en donde han laborado o laboran como ingenieros.

Carlos: Yo creo que aprender las matemáticas es aplicar las matemáticas. Buscarles en dónde se utilizan, cómo se utilizan y siempre estar pensando en los problemas, en cómo se podrían hacer desde el punto de vista de las matemáticas.

Aprender matemáticas es aprender a razonar para resolver problemas y tomar decisiones

6 profesores consideran que, al enseñar matemáticas, se debe fomentar que el alumno “razone”. Para los maestros, el razonamiento consiste en que el alumno sea capaz de plantear estrategias para resolver algún problema o ejercicio y que sepa decidir, a través de la “razón” (en contraposición a la “memorización”), que los procedimientos que mostró el profesor son útiles para resolver un problema.

Norma: Es aprender a desarrollar ese razonamiento matemático que todos tenemos, pero muy pocos lo desarrollan, es eso. Para mí, nunca ha sido aprender fórmulas ni saber multiplicar; si[n] saber hacer cosas muy sofisticadas, simplemente hay que razonar. Hay cosas lógicas que deberían ser fáciles para la mente.

CREENCIAS ACERCA DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Enseñar matemáticas es explicar procedimientos con un ejemplo y después proponer ejercicios para que los estudiantes los reproduzcan

De 5 profesores de los que se entrevistaron consideran que se deben enseñar temas de matemáticas, iniciando con un ejemplo de un problema o ejercicio referente al asunto a tratar en ese momento. A partir del ejercicio o problema, el docente puede mostrar procedimientos o estrategias para resolverlos. Una vez dado el ejemplo, el profesor tendría que proponer nuevos ejercicios o problemas a sus alumnos en donde ellos puedan reproducir estos procedimientos y, en algunos casos, sugerir procedimientos nuevos.

Jaime – Yo siempre estuve en el sistema tradicional, lo que manejo es: explico (pausa) bueno, primero les dejo la tarea de que tengan, en teoría, investigar el tema, pero yo sé que no lo van a hacer; así que entonces llegan con una idea, yo explico el ejercicio de lo que previamente ellos ya tienen la idea y, posteriormente, pongo ejercicios para ellos y ya entonces voy checando

individualmente qué dudas tienen respecto a lo que ellos recopilaron de información, con lo que yo les mostré en el pizarrón y en base a eso van adquiriendo el nivel para ya estar solos y poder realizar la actividad.

Enseñar matemáticas es enseñar a razonar para resolver problemas y tomar decisiones

De los maestros entrevistados, 5 profesores creen que, al enseñar matemáticas, deben de hacer que los alumnos desarrollen su capacidad de razonamiento para resolver problemas.

***Norma:** [Enseñar es] ayudar a los estudiantes a desarrollar la habilidad de razonamiento, es ayudarlos a que entiendan la importancia, a que sepan en algún momento que tal vez una fórmula no les va a servir, pero el razonamiento les va a servir, ésa es la finalidad. Según yo, la finalidad de enseñar matemáticas no es que alguien me recite la fórmula, sino que sepa qué representa, el porqué de sus propiedades, que me sepan dar un razonamiento de por qué salen las cosas.*

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Esta investigación tuvo por objetivo identificar qué tipo de creencias tienen los maestros sobre la evaluación en matemáticas. El análisis se llevó a cabo en un grupo de 18 profesores de preparatoria. A través de una reflexión temática, guiada por la definición de creencia de Pajares (1992: 316) de que una creencia es “el juicio de la veracidad o falsedad de una proposición”, se identificaron en los datos recopilados por entrevistas semiestructuradas los siguientes aspectos:

21 creencias acerca de la evaluación (Tabla 1) que, de acuerdo con el papel que juegan en el proceso de evaluación, hemos clasificado en 5 grupos: (1) creencias acerca de qué evaluar, (2) creencias acerca de para qué evaluar, (3) creencias acerca de quién debe evaluar, (4) creencias acerca las dificultades prácticas de evaluar y (5) creencias acerca de cuándo evaluar.

CREENCIAS DE PARA QUÉ Y QUÉ EVALUAR

En el año 2004, los planes de estudios de nivel medio superior incorporaron la perspectiva de un modelo educativo basado en competencias. Al principio, había mucha resistencia por parte de los profesores para integrar otros elementos que no fueran los contenidos matemáticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje y evaluación de las matemáticas. Las creencias identificadas en la investigación

sobre el para qué y qué evaluar, señalan que esto ha cambiado, pues al parecer los diferentes cursos y talleres a los que asisten los entrevistados, en donde se pone énfasis al “saber hacer”, “saber” y al “ser”, han cambiado la posición de los participantes hacia la creencia de la formación integral en el alumno.

Así, la mayoría de los entrevistados no sólo se consideran responsables del aprendizaje de los contenidos matemáticos, sino que también se declaran responsables del interés que los alumnos pongan en la asignatura, de su comportamiento en clase, incluso de sus actitudes y valores. De esta manera, los profesores perciben al proceso de enseñanza y aprendizaje cada vez más complejo, que va más allá de la enseñanza y aprendizaje del conocimiento matemático y la resolución de problemas.

CREENCIAS SOBRE QUÉ EVALUAR

El conjunto de las creencias de los profesores sobre qué evaluar tiene una visión amplia, pues no sólo se centra en los resultados, sino que incluye una postura acerca de la “aplicación” de las matemáticas, pues “la evaluación debe mostrar si el alumno es capaz de “aplicar” sus conocimientos” y otra acerca de evaluar la “actitud” de los estudiantes: “además de evaluar la capacidad de resolución de problemas. también se debe evaluar la “actitud” de los estudiantes”. El origen de estas creencias y su relación con el contexto de los participantes se puede explicar por la influencia de la curricula educativa, basada en competencias que sigue la preparatoria donde se realizó el estudio y que establece explícitamente la necesidad de enseñar y evaluar el “saber hacer”, que es un conocimiento práctico.

Por ello, la mayoría de los participantes considera que es importante proponer a los estudiantes la resolución de problemas ‘aplicados’ e, incluso, algunos refieren que llevan a los alumnos fuera del aula para realizar “actividades aplicadas”, donde deben usar los conocimientos matemáticos.

De la misma manera, la creencia de que “además de evaluar la capacidad de resolución de problemas, también se debe evaluar la “actitud” de los estudiantes” se puede explicar, en parte, la presencia en la curricula de la preparatoria, de tomar en cuenta el “saber ser” como una de las dimensiones del modelo educativo basado en competencias.

Creencias sobre para qué evaluar

Las creencias que enmarcamos en el grupo sobre para qué evaluar se relacionan estrechamente con los tres principales propósitos de la evaluación que se señala en Brown (2008). Las creencias de los participantes de que “se debe evaluar

en matemáticas para saber lo que ha aprendido el alumno”, “evaluar sirve como retroalimentación para los alumnos y para el profesor” y “evaluar sirve como retroalimentación para los alumnos” sugiere que, para algunos de ellos, la evaluación tiene el propósito de la mejora de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, ven la evaluación en un sentido formativo, ya que muestra lo que los alumnos han aprendido y lo que no han aprendido; lo cual orienta las estrategias que debe seguir en sus clases. Así, estas creencias se pueden enmarcar en uno de los mayores propósitos que Brown (2008) señala: que la evaluación sirve como la mejora de la enseñanza y el aprendizaje.

Las creencias de los participantes de que “evaluar motiva a los alumnos a comprometerse” y “evaluar motiva a los alumnos a estudiar y aprender” señala que los entrevistados creen que sin la evaluación, los alumnos no tendrían interés de participar en clase, poner atención, entregar tareas, etc. No podrían aprender, esas ideas se pueden enmarcar en uno de los mayores propósitos que Brown (2008) señala, es decir, la necesidad de la evaluación para hacer que los estudiantes sean responsables de su aprendizaje.

En este estudio no encontramos que la evaluación fuera irrelevante para los participantes, al contrario, ellos consideraban que tiene un papel sumamente importante junto al proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, sí existe una inconformidad que se expresa en el grupo de creencias acerca de las dificultades prácticas de evaluar en matemáticas.

La contribución de la presente investigación es relevante en el campo de las creencias de profesores, dado que indagamos en un ámbito poco explorado de las creencias de maestros sobre evaluación en matemáticas. La hipótesis para investigaciones futuras es que las creencias de los profesores sobre la evaluación en matemáticas juegan un papel fundamental en el comportamiento y la toma de decisiones del profesor. Sugerimos, entonces, investigar más sobre las creencias de maestros sobre la evaluación en matemáticas e indagar la presencia en el comportamiento del profesor en el salón de clases.

REFERENCIAS

- Beswick, K. (2005). “The beliefs/practice connection in broadly defined contexts”. *Mathematics Education Research Journal*, XVII(2), 39-68.
- Beswick, K. (2007). “Teachers’ beliefs that matter in secondary mathematics classrooms”. *Educational Studies in Mathematics*, LXV(1), 95-120.
- Braun, V., y Clarke, V. (2006). “Using thematic analysis in psychology”. *Qualitative Research in Psychology*, 3, 77-101.

- Braun, V. y Clarke, V. (2012). Thematic analysis”. En H. Cooper (ed.), *APA Handbook of Research Methods in Psychology* (57-71) Vol. 2 Washington: American Psychological Association.
- Brown, G. T. L. (2008). *Conceptions of assessment: Understanding what assessment means to teachers and students*. Nueva York: Nova Science Publishers.
- Cross, D. I. (2009). “Alignment, cohesion, and change: Examining mathematics teachers’ belief structures and their influence on instructional practices”. *Journal of Mathematics Teacher Education*, XII(5), 325-346.
- Ernest, P. (1989). “The impact of beliefs on the teaching of mathematics”. En P. Ernest (ed.) *Mathematics teaching: The state of the art* (249-254). Nueva York: Falmer.
- Fives, H. y Gregoire, M. (eds.) (2015). *International Handbook of Research on Teachers’ Beliefs*. Nueva York: Routledge.
- Green, T. F. (1971). *The activities of teaching*. Nueva York: McGraw-Hill.
- Handel, B. (2003). “Teachers’ Mathematical Beliefs: A Review”. *The Mathematics Educator*, XIII(2), 47-57.
- Houston, K. (2001). “Assessing undergraduate mathematics students”. En D. Holton (ed.), *The Teaching and Learning of Mathematics at University Level: An ICMI Study* (407-422). USA: Kluwer.
- Hunsader, P. D., Zorin, B. y Thompson, D. R. (2015). “Enhancing Teachers’ Assessment of Mathematical Processes Through Test Analysis in University Courses”. *Mathematics Teacher Educator*, IV(1).
- Iannone, P. y Simpson, A. (2011). “The summative assessment diet: How we assess in mathematics degrees”. *Teaching Mathematics and Its Applications*, XXX(4), 186-196.
- Liljedahl, P. (2009). “Teachers’ insights into the relationship between beliefs and practice”. J. Maasz y W. Schlöglmann (eds.), *Beliefs and attitudes in mathematics education: New research results* (44-54). Netherlands: Sense Publishers.
- Maasz, J. y Schlöglmann, W. (eds.) (2009). *Beliefs and attitudes in mathematics education*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Niss, M. (1993). *Investigations into Assessment in Mathematics Education*. M. Niss (ed.). Netherlands: Kluwer.
- Pajares, M. F. (1992). “Teachers’ Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct”. *Review of Educational Research*, LXII(3), 307-332.
- Philipp, R. A. (2007). “Mathematics teachers’ beliefs and affect”. En F. Lester (ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (257-315). Charlotte: Information Age Publishing.

- Raymond, A. M. (1997). "Inconsistency between a beginning elementary school teacher's mathematics beliefs and teaching practice". *Journal for Research in Mathematics Education*, XXVIII(5), 550-576.
- SEP (2013) Documento base del bachillerato general.
- Skott, J. (2015a). "The promises, problems, and prospects of research on teachers' beliefs". En H. Fives y M. G. Gill (eds.), *International Handbook of research on teachers' beliefs* (13-30). Nueva York: Routledge.
- Skott, J. (2015b). "Towards a Participatory Approach to "Beliefs" in Mathematics Education". En B. Pepin y B. Roesken-Winter (eds.), *From beliefs to dynamic affect systems in mathematics education* (3-23).
- Stipek, D. J., Givvin, K. B., Salmon, J. M. y MacGyvers, V. L. (2001). "Teachers' beliefs and practices related to mathematics instruction". *Teaching and Teacher Education*, XVII(2), 213-226.
- Thompson, A. (1992). "Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research". En D. A. Grouws (ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (127-146). Nueva York: Macmillan.
- Žalská, J. (2012). "Mathematics teachers' mathematical beliefs: A comprehensive review of international research". *Scientia in Education*, III(1), 45-65.