



**Universidad Autónoma de Guerrero**  
**Facultad de Matemáticas**  
**Centro de Investigación en Matemática Educativa**

**Tesis:**

**Creencias profesadas e implícitas de  
profesores universitarios de matemáticas**

**Que para el obtener el grado de doctora en ciencias con  
especialidad en Matemática Educativa**

**Presenta:**

M. C. Antonia Hernández Moreno

**Director de tesis:**

Dr. Gustavo Martínez Sierra

**Co Directora:**

Dra. Yuridia Arellano García

Chilpancingo de los Bravo, Gro. noviembre 2021



Agradezco al **Consejo Nacional de Conacyt**  
(CONACyT) por el apoyo otorgado para realizar mis  
estudios de Doctorado.

Becaria No. **697304**

## **Agradecimientos**

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a mi asesor, Dr. Gustavo Martínez Sierra y a la Dra. Yuridia Arellano García, quienes me guiaron y alentaron en este trabajo de investigación. También agradezco a mis compañeros y amigos que con sus palabras de aliento, observaciones y consejos hicieron más ameno este proceso.

Gracias al (t) Dr. José Carrillo y a su equipo de investigación por el espacio que me brindaron para compartir mis avances y sus valiosas aportaciones a mi trabajo.

Mil gracias al equipo de investigación del Dominio Afectivo de Matemática Educativa de la UAGro por fomentar las reuniones para compartir y discutir los avances de investigación. Gracias a mis lectores por su valioso aporte a mi trabajo y en mi aprendizaje.

Muchas gracias a mis profesores que me guiaron y me aconsejaron en mi formación. Sin duda, me han dado grandes enseñanzas. Más que con sus palabras con sus acciones.

Muchas gracias también a mi familia, por apoyarme siempre en todo tipo de formas y por hacerme llegar el mensaje de que con esfuerzo y dedicación es posible conseguir y vencer todo tipo obstáculos. Son mi gran apoyo y mi tesoro.

Por último, pero no menos importante, quiero agradecer a mi compañero de vida y amigo, por apoyarme en todo momento. Por siempre brindarme palabras de aliento, ayudarme a confiar más en mi y con ello poco a poco vencer mis miedos e inseguridades.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. Antecedentes .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Creencias de profesores .....</b>	<b>2</b>
<b>1. 2. Estudios sobre emociones de profesores que muestran su relación con las creencias .....</b>	<b>6</b>
<b>2. Marco teórico.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1. Creencias y tipos de creencias .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2 Sobre los sistemas de creencias .....</b>	<b>12</b>
<b>3. Metodología .....</b>	<b>14</b>
<b>3.1. Participantes .....</b>	<b>15</b>
<b>3.2. Recolección de datos .....</b>	<b>15</b>
<b>3.3 Análisis de datos .....</b>	<b>17</b>
3.3.1. Fase 1. Identificación de extractos que contengan creencias profesadas o valoraciones cognitivas de situaciones .....	18
3.3.2. Fase 2. Identificación de las creencias profesadas e implícitas .....	19
3.3.3. Fase 3. Triangulación entre investigadores.....	20
3.3.4. Fase 4. Organización de las creencias en tipos y presentación de los resultados .....	20
3.3.5. Fase 5. Organización de sistemas de creencias profesadas e implícitas .....	20
<b>4. Resultados.....</b>	<b>22</b>
<b>4.1 Creencias implícitas de los profesores EDO y GA .....</b>	<b>22</b>
4.1.1. Sobre la creencia implícita “Los estudiantes deben poner atención en la clase [para aprender matemáticas]” .....	23
4.1.2. Sobre la creencia implícita “Si los estudiantes participan, aprenden porque se involucran y forman parte de su propio conocimiento” .....	23

4.1.3. Sobre la creencia implícita “Los estudiantes deben resolver problemas para aprender matemáticas”	24
4.1.4. Sobre la creencia implícita “Si los estudiantes pasan al pizarrón se puede interactuar con ellos y se desarrolla mejor la clase”	25
4.1.5. Sobre la creencia implícita “Los estudiantes deben mostrar interés por aprender matemáticas”	26
4.1.6. Sobre la creencia implícita “Si los estudiantes aportan ideas en las clases se trabaja mejor”	26
<b>4.2. Creencias profesadas de los profesores EDO y GA</b>	<b>27</b>
4.2.1. Sobre las creencias acerca de las matemáticas	28
4.2.3. Sobre las creencias acerca de enseñar matemáticas	28
4.2.3. Sobre las creencias acerca de enseñar matemáticas	29
<b>4.3 Estructura de creencias de EDO</b>	<b>29</b>
<b>4.4. Estructuras de creencias de GA</b>	<b>30</b>
<b>5. Discusión y conclusiones</b>	<b>32</b>
<b>5.1 Resumen de los resultados</b>	<b>32</b>
5.1.1. Sobre los resultados y las investigaciones de creencias matemáticas de profesores	33
<b>5.2. Sobre las creencias implícitas</b>	<b>33</b>
<b>5.3. Sobre las creencias profesadas</b>	<b>35</b>
<b>5.4. Sobre los sistemas de creencias</b>	<b>36</b>
<b>5.5. Sobre el método de auto-informes</b>	<b>36</b>
<b>5.6 Implicaciones para la enseñanza-aprendizaje</b>	<b>37</b>
<b>5.7. Limitaciones y futuras investigaciones</b>	<b>38</b>
<b>Referencias</b>	<b>40</b>
<b>Anexo I</b>	<b>48</b>

## Introducción

Este trabajo de investigación tiene dos motivos particulares. El primer motivo, se relaciona con mi experiencia como estudiante: desde antes de conocer acerca del dominio afectivo, fui una estudiante que muchas veces se limitó en sus participaciones, así como en externar su opinión ante profesores y compañeros. Lo anterior no precisamente por falta de conocimiento con respecto a lo que el profesor cuestionaba, sino por miedo a equivocarme y a exponer algo incorrecto, entre otras sensaciones negativas que experimentaba. Al final, terminaba reprochándome porque lo que no me había atrevido a comentar, el mismo profesor o alguno de mis compañeros lo decía y resultaba ser correcto.

Durante mi etapa de profesora, la situación con mis estudiantes me hacía sentir identificada, pues había alumnos que me entregaban excelentes trabajos por escrito y obtenían buenas notas en sus exámenes; sin embargo, cuando era el turno de preguntarles frente a sus compañeros, se intimidaban y no respondían. En su expresión reflejan que sabían, pero, había algo en ellos que no les permitía responder.

Fue en mis estudios de maestría cuando leí y escuché hablar sobre el dominio afectivo en Matemática Educativa y, sin dudarlo, me incliné a profundizar en el tema, con el objetivo no sólo para comprender lo que ocurría conmigo, sino también para comprender a mis futuros estudiantes; esto aunado a que era y es una línea de investigación prometedora en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y, como prueba de ello, están las recientes consideraciones en los planes y programas de estudio de los diferentes niveles educativos (*e. g.* Secretaría de Educación Pública, 2017). Además, una línea prometedora en la literatura internacional de la disciplina (Gómez-Chacón, 2000; Žalská, 2012).

Por otra parte, nuestra investigación de maestría, el cual reportamos en Martínez-Sierra, Arellano-García, Hernández-Moreno y Nava-Guzmán (2019), tuvo como objetivo identificar

## Introducción

situaciones desencadenantes de las emociones de un profesor de matemáticas de nivel medio superior, contexto en el que tuve mi experiencia docente. Fue a partir de la teoría cognitiva de las emociones que identificamos diferentes situaciones en las que el profesor del estudio experimentaba emociones; principalmente, por lo que él llamaba “la actitud del estudiante”, que incluía cualidades como autonomía, participación y colaboración para lograr las metas de clase. Las diferentes situaciones registradas, así como los resultados de otras investigaciones (Hannula, 2004; Frijda, Manstead, & Bem, 2000), nos llevaron a pensar que son las creencias matemáticas —creencias acerca de la matemática, su enseñanza y aprendizaje— las principales situaciones desencadenantes de emociones. Así, nos planteamos como hipótesis que estudiarlas en conjunto nos permitirá tener más elementos para comprender las decisiones de los profesores en el aula y la forma en cómo se relacionan con sus estudiantes.

Con estas ideas en mente, comencé a introducirme en la literatura relacionada con las creencias de profesores, percatándome así de la existencia de diferentes tipos de creencias: creencias de autoeficacia; creencias matemáticas; creencias epistémicas; creencias promulgadas; creencias inferidas, y creencias implícitas. Sin embargo, sobre estas últimas tan sólo se alude a su existencia; por ejemplo, Buehl y Beck (2015) sostienen que algunas creencias para los profesores son implícitas, pero que todas las creencias existen dentro de un sistema complejo, interconectado y multidimensional. Si bien es cierto que se reconoce la existencia de creencias implícitas, no se han utilizado para comprender su relación con respecto a lo que hacen los profesores en el aula de clases; así, estimamos que sería importante considerarlas para una mayor comprensión de las acciones del profesorado.

De todo lo anterior surge el segundo motivo para esta investigación, profundizar en mi formación como investigadora, a través de la continuidad en una línea de investigación que se

## Introducción

cultivó desde la maestría, sumando el interés personal por la comprensión y el estudio de las creencias y sus tipos, especialmente en las creencias implícitas. La revisión de la literatura nos hizo voltear hacia el contexto del profesor universitario, ya que aunque “la enseñanza y la investigación están en el corazón de las universidades” (Taylor, 2007, p.1) y es igualmente importante, se encuentra poco explorado e investigado. Aunado a lo anterior, los profesores universitarios son más autónomos en sus cátedras, por lo que consideramos que, con mayor razón, sus creencias jugarán un papel importante en sus decisiones (García, Azcarate y Moreno, 2006). Además, Förster (2011) en su estudio de creencias sobre las aplicaciones de la matemática por profesores de secundaria alemanes señala que, a menudo las aplicaciones provienen de la propia formación universitaria de los profesores.

Por todas las razones anteriores, los estudios que he llevado a cabo en mi formación doctoral son de diferentes tipos (ver anexo I), unificados por el interés de adquirir conocimiento sobre el dominio afectivo en Matemática Educativa, así como ideas para entender mi quehacer docente y a mis futuros estudiantes. Los estudios que he desarrollado, generalmente, han sido en colaboración con el Dr. Gustavo Martínez Sierra, mi asesor, y la Dra. Yuridia Arellano García, colega y amiga.

Para fines de este trabajo, presento a detalle la investigación que tuvo como objetivo profundizar en el conocimiento del quehacer del profesor universitario. Particularmente, nos propusimos identificar creencias matemáticas implícitas y profesadas de profesores de nivel universitario, estudiando las valoraciones cognitivas de situaciones que desencadenan experiencias emocionales mediante auto-informes diarios, los cuales son un método de muestreo constante de la experiencia. En consecuencia, la pregunta de investigación es: ¿cuáles son las creencias matemáticas implícitas y profesadas de profesores de matemáticas de nivel superior narradas en auto-informes diarios?

## Introducción

Dadas estas circunstancias, observamos plausible y marcamos como hipótesis que las valoraciones cognitivas realizadas por los individuos son un medio factible para entender y explicar sus creencias matemáticas implícitas y profesadas, esto es, cómo las valoraciones, orientadas a su bienestar, son soportadas por sus creencias. Ya que poco se sabe de la relación de los constructos afectivos, particularmente de las creencias con las emociones, proponemos que esta relación se da a través de las valoraciones cognitivas que nos permiten identificar las creencias implícitas y entender las creencias profesadas.

En cuanto al contenido de los capítulos, se explica a continuación su desarrollo. El primero de éstos presenta la revisión de la literatura sobre creencias y emociones de profesores; posteriormente, se esboza la justificación y pertinencia del estudio y, finalmente, se plantea la pregunta que guía la investigación.

En el capítulo dos se profundiza en los fundamentos teóricos que guían el cumplimiento del objetivo planteado. Para el desarrollo de la investigación, y a pesar de que se reconocen diferentes posturas sobre la definición de creencias, se optó por utilizar la postura de Skott (2015a) y Pajares (1992), debido a que nos permite una mayor libertad de análisis, además de que no antepone categorías para identificar las creencias a partir de las narraciones de los profesores. Asimismo, esta postura utiliza los tipos de creencias clasificados a partir de la manera en que son identificadas, profesadas y atribuidas; conjuntamente, argumentamos el porqué de las creencias implícitas.

En el capítulo tres se describe el contexto de los participantes y los aspectos metodológicos para la llevar a cabo la investigación, tales como los instrumentos, el proceso de recolección de datos y el proceso de análisis de éstos. Por su parte, la recolección de datos comprendió una entrevista y auto-informes de los participantes, los cuales fueron proporcionados vía WhatsApp<sup>TM</sup>; este método perseguía el objetivo de que los participantes reportaran su experiencia de clases lo

## Introducción

más cercano posible al momento en que la habían experimentado. Las entrevistas sirvieron de apoyo para comprender, contextualizar y profundizar en los auto-informes, que fueron la fuente de análisis principal para esta investigación; el análisis elaborado fue cualitativo. Adicionalmente, se realizó una triangulación entre investigadores con la finalidad de reducir el sesgo propio de este tipo de análisis.

En el capítulo cinco mostramos los resultados de la pregunta de investigación. El principal hallazgo fue que las creencias que hemos llamado implícitas nos revelan lo que los participantes identifican como importante para su bienestar y para el buen desarrollo de sus clases. Además, consideramos que sirven como una ventada para entender el clima de la clase vivido desde la experiencia del profesor. Por otra parte, se reconocen algunas limitaciones de la investigación y se brindan algunas pautas para futuras investigaciones.

# I. Antecedentes y problema de investigación

## 1. Antecedentes

El dominio afectivo es un aspecto que en los últimos años ha cobrado relevancia tanto en las aulas de clase como en la investigación en Matemática Educativa o Educación Matemática. En consecuencia, durante los últimos años en los planes y programas de estudio se ha planteado que se fomente su implementación (por ejemplo, Construye-T).

Si bien es cierto que desde 1989 Douglas McLeod postuló que al dominio afectivo lo constituyen tres descriptores básicos, los cuales son actitudes, creencias y emociones, posteriormente, DeBellis y Goldin (2006) incluyeron: valores, ética y moral. A la fecha, se conoce que los constructos de emociones, creencias y actitudes están íntimamente relacionados. Específicamente, desde la psicología social se ha analizado la relación entre creencias y emociones, caracterizándola como interdependiente y recíproca (Hannula, 2004), así como dinámica, interactiva y con cogniciones que influyen en las emociones y viceversa (Frijda & Mesquita, 2000). Asimismo, distintos investigadores se han preguntado cómo y por qué las creencias de una persona influyen en sus propias experiencias afectivas y viceversa (Clark & Brissette, 2000).

Por otra parte, dentro de la teoría cognitiva de la emoción se contemplan las creencias como antecedentes importantes de las emociones; esta última teoría forma parte de las teorías de la valoración (*appraisal*). De acuerdo con las teorías de valoración, las emociones son resultado de cómo el individuo cree que es el mundo, cómo cree que se producen los eventos y qué implicaciones se cree que tienen (Frijda, Manstead, & Bem, 2000). Frijda y Mesquita (2000) sostienen que las creencias se encuentran entre los antecedentes emocionales; a su vez, los eventos que provocan emociones pueden expresar creencias a menudo sólidas. Aunque se reconoce que las creencias abarcan factores lógicos, cognitivos, emocionales y afectivos, se ha puesto poca atención a los dos últimos; esto puede formar parte de la resistencia al cambio de

## **I. Antecedentes y problema de investigación**

sus creencias (Fives & Buehl, 2012). Por otro lado, según Ponte (1994), las creencias se definirían como las verdades personales indiscutibles derivadas de la experiencia o fantasía, que a su vez poseen un fuerte componente evaluativo y afectivo.

Nuestro interés es ocupar los componentes emocionales y afectivos al estudiar las creencias de los profesores de matemáticas, posicionándonos desde la teoría cognitiva de la emoción, la cual reconoce las creencias como antecedentes importantes de las emociones. El interés de fijarnos en las creencias de los profesores de matemáticas, se debe a que se reconoce que éstas moldean las creencias de los estudiantes (Philipp, 2007; Skott, 2009). Asimismo, consideramos que mirar este componente emocional nos permitirá comprender con más profundidad las decisiones en el aula de los profesores de matemáticas.

Por todo lo anterior, y considerando la influencia que tienen las creencias de profesores en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en las secciones posteriores destacamos estudios que evidencian su importancia y la necesidad de investigarlas en conjunto, con el fin de lograr una mayor comprensión del papel que toman en contextos específicos.

### **1.1. Creencias de profesores**

Las investigaciones de creencias de profesores persiguieron, en sus inicios, entender el aprendizaje en las aulas desde la perspectiva de los profesores, así como resolver problemas de implementación de los planes y programas de estudio (Skott, 2015b, 2015a). Estas creencias se consideran importantes por varias razones: (1) se piensa que las creencias guían, en gran parte, la práctica del profesor, pues pueden facilitar o dificultar la práctica al enmarcar y orientar sus decisiones y acciones en el aula (Cross, 2015; Fives & Buehl, 2012; Jiménez

## I. Antecedentes y problema de investigación

& Gutiérrez, 2017; Philipp, 2007; Skott, 2015a; Thompson, 1992). (2) Se considera que las creencias de los profesores pueden moldear las creencias de los estudiantes (Schoenfeld, 1992), ya que mientras aprenden matemáticas los estudiantes también están aprendiendo qué son las matemáticas, qué valor tienen, cómo se aprenden, quién debe aprender, etcétera (Philipp, 2007; Skott, 2009). (3) Por último, las creencias de los profesores filtran todo aquello que supone el proceso de enseñanza y aprendizaje (García, Azcárate, & Moreno, 2006). En consecuencia, las creencias no deben interpretarse como predictores sino como indicadores de las intenciones que se tienen sobre cómo actúa un profesor (Andrews & Xenofontos, 2015).

Los puntos sobre la importancia del estudio de las creencias de profesores ponen énfasis en el papel de éstas como indicadores de las decisiones que se toman en el aula y en la forma en cómo se relacionan con sus estudiantes. En ese sentido, en el estudio de creencias de profesores en Matemática Educativa —denominadas creencias matemáticas según Kul y Celik (2017)—, se ha destacado la investigación sobre creencias acerca de las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. Otros autores que profundizan en el tema son Beswick, (2007); Cross,(2009); Handal, (2003); Liljedahl, (2010); Philipp, (2007); Raymond, (1997); Stipek, Givvin, Salmon, y MacGyvers, (2001); Thompson, (1992); Žalská, (2012). En su conjunto, estas investigaciones muestran que la manera en que los profesores conciben la enseñanza y el aprendizaje y, en consecuencia, su práctica, se fundamenta en sus creencias acerca de la naturaleza y función de las matemáticas.

Por la importancia de éstas, se esperaría que los nuevos retos y desafíos a los que se enfrentan en las aulas influyan en sus creencias; por tanto, la investigación de las creencias de los profesores se hace necesaria en contextos específicos y de forma recurrente. Gran parte de la investigación sobre el tema se ha centrado en profesores de nivel básico (Beswick,

## I. Antecedentes y problema de investigación

2012; Förster, 2011; Furinghetti & Morselli, 2011; Grootenboer, 2008; Martino et al., 2018; Misfeldt, Jankvist, & Aguilar, 2016; Perry & Howard, 1999; Xenofontos, 2018) o en profesores en formación (Charalambous, Panaoura, & Philippou, 2009; Hidalgo Alonso, Maroto Sáez, & Palacios Picos, 2015; Kul & Celik, 2017; Riley, 2018), los cuales se ven influenciados por los planes y programas de estudio que los rigen. Aunque, recientemente existe un creciente interés en investigar en otros niveles educativos como nivel medio superior y superior porque se reconoce que son igualmente importantes (Martínez-Sierra, García-García, Valle-Zequeida, & Dolores-Flores, 2020; Martínez-Sierra, Valle-Zequeida, García-García, & Dolores-Flores, 2019). Por ejemplo, Martínez-Sierra, Valle-Zequeida, García-García y Dolores-Flores (2019) encontraron que 18 profesores de nivel medio superior, en su mayoría con formación de ingenieros, una de las creencias compartida y repetida entre ellos fue “las matemáticas son para ser usadas/aplicadas en la actividad diaria” (p. 109). En consecuencia, consideramos importante seguir explorando nuevos contextos en los que las creencias de los profesores juegan un papel igualmente importante, ya que aunque los profesores de nivel universitario son autónomos en sus cátedras (García *et. al.*, 2006) sus creencias serán, con mayor razón, las guías para indicar y dirigir su actuar en el aula.

En lo que respecta a las tradiciones metodológicas, en las investigaciones de creencias de profesores ha sido común utilizar las escalas Likert; sin embargo, por su naturaleza, estas se restringen a preguntar sobre el grado de conformidad con oraciones previamente elegidas por los investigadores, sin dar oportunidad a los profesores de externar con sus palabras e ideas lo que creen (Abd-El-Khalick & Lederman, 2000; Di Martino & Sabena, 2010). Cabe aclarar que este aspecto es fuertemente criticado en la literatura de creencias. Por consiguiente, es importante considerar propuestas metodológicas que permitan describir las creencias matemáticas de los profesores; esto se lograría a través de métodos introspectivos y de

## I. Antecedentes y problema de investigación

muestreo constante de la experiencia, lo cual puede arrojar información más detallada que las escalas Likert y más cercana a la experiencia particular de los profesores, al estar expresadas con sus propias ideas y palabras.

Una propuesta metodológica son los auto-informes diarios, utilizada en Martínez-Sierra, Arellano-García, Hernández-Moreno y Nava-Guzmán (2019). El principal objetivo en Martínez-Sierra, *et al.* (2019) fue estudiar las experiencias emocionales de un profesor de matemáticas de nivel medio superior en sus clases de Cálculo, basados en la teoría cognitiva de las emociones (teoría OCC, en referencia a sus creadores). La teoría OCC propone que las emociones son producto de la valoración cognitiva que los individuos hacen sobre situaciones que contribuyen o restan a su bienestar; a su vez, existen antecedentes de valoración (metas, actitudes y creencias) con base en las que los individuos interpretan sus experiencias significativas. Martínez-Sierra, *et al.* (2019) concluyeron que las creencias sobre cómo se aprenden las matemáticas son la base de la estructura de valoración cognitiva de las emociones experimentadas por el profesor. Con base en ello, plantearon la hipótesis de que las creencias matemáticas son los principales antecedentes de valoración cognitiva que sustentan las experiencias emocionales de los profesores en el aula. Con esta referencia, partimos de la hipótesis de que es posible identificar grupos de creencias a través del análisis de los antecedentes de valoración cognitiva de las situaciones que desencadenan una experiencia emocional de los profesores. En ese mismo sentido, Frijda y Mesquita (2000) afirman que las creencias se encuentran entre los antecedentes de valoración cognitiva de los eventos que desencadenan las emociones de las personas, mientras que estas emociones pueden expresar creencias, a menudo, sólidas. Las creencias, entre otras preocupaciones, son aquello en lo que se basan los individuos para detectar y evaluar la importancia del

## I. Antecedentes y problema de investigación

medioambiente para su bienestar (Moors, Ellsworth, Scherer, & Frijda, 2013, p.199) y que, en consecuencia, le desencadenan una experiencia emocional.

En la literatura de creencias de profesores se realiza una clasificación en función de cómo se identifican: creencias profesadas (*professed beliefs or espoused beliefs*) son aquellas que se identifican por medio de lo que los profesores dicen, mientras que las creencias atribuidas (*attributed beliefs or enacted beliefs*) son deducidas a partir de lo que los profesores hacen.

Con la hipótesis planteada definimos las creencias implícitas en las valoraciones cognitivas (*implicit beliefs*) como aquellas que podemos identificar a través de la valoración cognitiva de las situaciones que desencadenan emociones en los profesores.

### **1. 2. Estudios sobre emociones de profesores que muestran su relación con las creencias**

Para Schutz, Hong, Cross y Osbon (2006), las emociones son el resultado de “juicios conscientes y/o inconscientes con respecto a los éxitos percibidos para alcanzar las metas o mantener estándares o creencias” (p. 346). Las metas, estándares y creencias son construcciones centrales de organización de las emociones porque representan puntos de referencia utilizados por los maestros y estudiantes para determinar qué tan exitosos se perciben a sí mismos en su intento por alcanzar sus objetivos. Las valoraciones son esenciales para que surjan las emociones, puesto que “estas evaluaciones surgen de creencias y teorías personales sobre el mundo y están dirigidas a hacer comparaciones entre las metas de los individuos y dónde se perciben a sí mismas en relación con esas metas” (p. 346). De lo anterior se deduce que las creencias resultan ser la base en las valoraciones de las situaciones durante las experiencias emocionales en el aula.

## I. Antecedentes y problema de investigación

En ese sentido, el modelo de Frenzel (2014) propone que las emociones de los profesores provienen de los juicios que hacen con respecto al éxito o fracaso de sus propios esfuerzos de enseñanza, ya que éstos parecen ser particularmente importantes. En su modelo, Frenzel especifica que los profesores evalúan cognitivamente las actividades en su salón de clases a partir de metas preestablecidas y en función de sus juicios respecto a si las conductas de los alumnos están alineadas con ellas. Frenzel apunta que, con el objetivo de entender los antecedentes de las emociones de los profesores, necesitamos identificar los ideales de enseñanza; es decir, las visiones generales de los maestros de lo que desean lograr a través de la instrucción e inferir las metas resultantes que los maestros utilizan para medir sus éxitos y fracasos. Estos ideales de enseñanza tendrán distintas fuentes, entre ellas las experiencias de enseñanza recurrentes y los estándares que desde nuestro punto de vista se consolidan en creencias sobre cómo lograr la enseñanza y el aprendizaje, así como qué son y qué significan las matemáticas, la enseñanza y el aprendizaje.

En un estudio más cercano, Martínez-Sierra *et. al.* (2019) mostraron que en el nivel medio superior las emociones de un profesor son desencadenadas principalmente por las normas de conducta esperadas de los estudiantes, así como por las metas de su clase. Por otro lado, el concepto de “actitud de los estudiantes” juega un papel importante; este concepto de actitud, planteado por el propio del profesor, son una serie de actividades y conductas que el estudiante muestra ante la clase, tales como participación, colaboración y autonomía. Al mismo tiempo, este concepto muestra que las creencias acerca de las normas, comportamientos, aprendizaje, enseñanza y naturaleza de las matemáticas son elementos sólidos de la estructura de valoración cognitiva de las situaciones que desencadenan una experiencia emocional en el profesor.

## **I. Antecedentes y problema de investigación**

Los estudios mencionados evidencian que las experiencias emocionales de los profesores surgen a partir de las valoraciones basadas en sus creencias. Esto nos permite considerar a estas últimas como los antecedentes de la valoración cognitiva de las situaciones que desencadenan una experiencia emocional en los profesores y, a su vez, dan pie a pensar que es posible identificar creencias a través del análisis de las experiencias emocionales de los profesores.

Con todo lo expuesto, el objetivo de esta investigación es identificar creencias matemáticas de profesores de nivel superior implícitas y profesadas, estudiando las valoraciones cognitivas de situaciones que desencadenan experiencias emocionales mediante auto-informes diarios, los cuales son un método de muestreo constante de la experiencia. En consecuencia, la pregunta de investigación es: ¿cuáles son las creencias matemáticas implícitas y profesadas de profesores de matemáticas de nivel superior narradas en auto-informes diarios?

### 2. Marco teórico

La pregunta que guía esta investigación exigió un marco teórico que nos permitiera identificar las creencias de profesores de matemáticas narradas en auto-informes personales. En la literatura relacionada con las creencias, identificamos que no existe un acuerdo común en cuanto a su definición. Por lo que, en las investigaciones relacionadas con éstas, se volvió necesario elegir la perspectiva teórica que mejor se adaptara al objetivo.

#### 2.1. Creencias y tipos de creencias

Una creencia puede ser entendida de diferentes formas. En el contexto educativo, Parra (2005) considera que las creencias son el conjunto de conocimientos, valores e ideologías que posee un individuo acerca de la disciplina y la manera en que se entiende todo lo referente a su enseñanza. Pehkonen y Pietilä (2003) reconocen “las creencias de un individuo como su conocimiento y emociones subjetivas, basadas en la experiencia, a menudo implícitas sobre alguna materia o estado del arte” (p. 2). Por su parte, Thompson (1992) expone que las creencias se caracterizan por presentar un rango elevado en una escala de grados de convicción, así como por no ser consensuales. Para Pajares (1992), las creencias son verdades personales indiscutibles derivadas de la experiencia; generalmente, presentan un fuerte componente evaluativo y afectivo.

En cuanto a Skott (2015a), él propone cuatro aspectos fundamentales que constituyen el núcleo del concepto de creencia:

- Las creencias se utilizan generalmente para describir las construcciones mentales individuales, las cuales son subjetivamente ciertas para la persona.

## II. Marco teórico

- Se hacen presentes aspectos cognitivos, así como afectivos; por lo menos, se ve a las creencias y los aspectos afectivos ligados incomprensiblemente.
- Las creencias se consideran, en general, reificaciones temporales y contextualmente estables que pueden cambiar como resultado de la participación sustancial en las prácticas sociales relevantes.
- Se espera que las creencias influyan significativamente en la forma en la que los profesores interpretan las situaciones para comprometerse con los problemas de la práctica.

En este trabajo, se considera que el término creencia se usa para describir las construcciones mentales individuales, las cuales son subjetivamente ciertas para los profesores en cuestión, tienen cierto grado de convicción y no son consensuadas (Skott, 2015a); además, están profundamente ligadas con los aspectos afectivos, tales como las emociones. Para fines operativos, consideramos la postura de Pajares (1992, p. 18), quien define creencia como “el juicio de verdad o la falsedad de una proposición”, con el propósito de identificarlas a partir de las narraciones de los profesores.

Para este estudio es de gran relevancia la clasificación que encontramos en la literatura de creencias en función de cómo se identifican: creencias profesadas (*professed beliefs* o *espoused beliefs*), que se identifican por medio de lo que los profesores dicen, y creencias aquellas atribuidas (*attributed beliefs* o *enacted beliefs*), que son aquellas que se infieren de lo que los profesores hacen (Fives & Buehl, 2012; Hannula *et. al.*, 2016; Philipp, 2007). Estos dos tipos de creencias pueden ser compatibles cuando aquello que se profesa corresponde con lo que se lleva a cabo en el aula; por otro lado, pueden ser incompatibles cuando lo que se profesa no corresponde con lo que se infiere de los hechos.

## II. Marco teórico

Cuando las creencias profesadas y atribuidas son inconsistentes, debe tomarse en cuenta que “las creencias no deben interpretarse como predictores, sino como indicadores de las intenciones que se tienen de cómo actuar” (Andrews & Xenofontos, 2015, p. 301). En consecuencia, las circunstancias o el contexto de la clase obligan al profesor a adaptar sus acciones por sobre sus creencias; además, se ha observado que una posible explicación a las inconsistencias entre creencias y práctica ha sido el contexto en el cual se han identificado las creencias atribuidas y profesadas.

En lo que a esta investigación se refiere, pretendemos identificar creencias desde los antecedentes de la valoración cognitiva que desencadenan emociones en las experiencias diarias reportadas por los profesores. Dado que lo anterior no se corresponde con las creencias definidas en la literatura encontrada, se ha decidido llamar *creencias implícitas* a las creencias identificadas a través del análisis de las valoraciones cognitivas que desencadenan emociones; esto se debe a que estas creencias no son declaradas por el profesor ni interpretadas a partir de sus acciones, sino inferidas de las valoraciones cognitivas sobre lo que los profesores consideran importante para su bienestar en el aula.

Las teorías de valoración cognitiva de las emociones proponen que las personas las experimentan de acuerdo con sus valoraciones o su interpretación cognitiva (*appraisal*) de la situación en específico. La valoración es un proceso que detecta y evalúa la trascendencia del medioambiente en el bienestar; a su vez, se conceptualiza como la facilitación o la obstrucción de las preocupaciones. Por ejemplo, la ley del significado situacional de Frijda (2007) considera que “las emociones surgen en respuesta a la estructura significativa de una situación” (p. 4), por lo que la valoración implica una interacción entre el evento y quien valora el evento (Lazarus, 1991). Así, la valoración puede ser positiva cuando la situación se evalúa como facilitadora para el bienestar del individuo o negativa cuando la situación se

## II. Marco teórico

evalúa como una obstrucción. Por otro lado, se denomina antecedente de valoración a todas aquellas ideas sobre las que se basan las valoraciones; estas ideas pueden ser metas, normas, actitudes, creencias, entre otras.

Particularmente, en estudios previo con la teoría OCC, identificamos que una de sus fortalezas es aportar una metodología libre de contexto, tratando a las emociones desde lo cognitivo lo que permite contrastación empírica; estableciendo variables de valoración cognitiva que son posibles de analizar a través del discurso de las personas, considerando como evidencia las expresiones del lenguaje natural que se refiere a las emociones. Además, la teoría OCC, propone a las normas como un antecedente de valoración. Siendo las normas estados de cosas que uno cree que debería obtener y representan las creencias desde el punto de vista de las cuales se hacen las evaluaciones decisorias morales y otras clases (Ortony, Clore, & Collins, 1996). Así, al considerar que las creencias de las personas se manifiestan a través de sus declaraciones verbales o desde sus acciones (Pajares, 1992), la OCC nos permite encontrar relación entre la expresión de las valoraciones cognitivas y las creencias que hace patente el individuo durante esas valoraciones.

Nuestra investigación se centrará en identificar las creencias en la estructura de valoración de los profesores, a través de las valoraciones cognitivas de las situaciones que identifican como positivas o negativas.

### 2.2 Sobre los sistemas de creencias

En las investigaciones de creencias se reconoce que éstas no se encuentran de manera aislada, sino en un sistema de creencias; a su vez, este sistema se organiza de acuerdo con tres dimensiones. (1) La conexión entre dos o más creencias se basa en la idea del individuo de

## II. Marco teórico

que una creencia implica a otra, por lo que se puede hablar de creencias primarias y derivadas.

(2) Las creencias pueden sostenerse con diferente grado de convicción y distinta fuerza, de modo que las que se sostienen con mayor fuerza se denominan creencias centrales, mientras que las que se sostienen con menor fuerza se denominan periféricas. (3) Las creencias se mantienen por diferentes grupos de creencias; se justifican y sostienen porque concuerdan con otras creencias en el sistema que brindan apoyo y protección (Green, citado en Cross, 2015). En general, se argumenta que los sistemas de creencias de los maestros son redes complejas de subsistemas más pequeños que operan contextualmente (Handal, 2003).

La primera dimensión de este sistema menciona que debemos de ponderar la convicción con que el individuo acepte o mencione una creencia para formar los grupos, ya que estos se conforman de acuerdo con la forma en que se cree y no por el contenido en sí.

En cuanto a las creencias primarias y derivadas, éstas se presentan cuando se cuestiona a las personas sus razones por las que cree en algo. Esta persona, frecuentemente, responderá con otra creencia; así, este proceso se volverá iterativo hasta que se llegue a una creencia que no se puede justificar más. Esta última creencia es una creencia primaria, mientras que las otras son derivadas (Green, citado en Martínez-Sierra *et al.*, 2019).

#### 3. Metodología

Dado que el objetivo de esta investigación fue comprender e interpretar la realidad de un aula de matemáticas a nivel superior, utilizamos métodos y técnicas cualitativas que nos permitieran conocer la realidad en un proceso de indagación.

La investigación es cualitativa y consiste en un estudio de caso. Esta metodología nos permite una comprensión profunda de la naturaleza y complejidad del fenómeno de estudio (Yin, 2009), en este caso, las creencias matemáticas de los profesores de nivel superior. Particularmente, optamos por un estudio de caso instrumental (Stake, 1998), puesto que de un grupo de cuatro profesores que aceptaron participar de manera voluntaria como informantes en la investigación, escogimos a dos profesores por su interés y su disponibilidad para compartir la información necesaria.

Yin (2009) identifica tres pasos en el diseño de estudio de casos, los cuales son (1) definir el caso; (2) justificar la selección de un estudio de caso o un estudio de caso múltiple y (3) articular explícitamente cómo las perspectivas teóricas guían o no guían deliberadamente el caso. En esta investigación, reportamos un estudio de caso instrumental —es decir; un caso en donde éste se lleva a cabo con el objetivo de someter a prueba una teoría (Stake, 1998)—, acerca de las creencias matemáticas profesadas e implícitas de dos profesores universitarios de matemáticas. A través de éste intentamos avanzar en conocimiento de los diferentes tipos de creencias de profesores; en particular, se busca avanzar en el conocimiento teórico y metodológico de las creencias implícitas. Deliberadamente utilizamos las perspectivas teóricas antes detalladas para guiar nuestro diseño y análisis de este estudio.

### 3.1. Participantes

De un grupo de cuatro profesores de nivel superior que aceptaron participar en el estudio a través de una invitación pública en la red social Facebook, seleccionamos como caso a dos profesores de matemáticas de nivel superior de diferentes estados del norte de México. Uno de ellos, al momento de la toma de datos, impartía el curso Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I, mientras que el otro el curso Grupos y Anillos. El profesor de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I (en adelante, profesor EDO) tiene 39 años y es licenciado, maestro y doctor en Matemáticas; actualmente, es profesor-investigador y cuenta con 17 años de experiencia docente. El profesor de Grupos y Anillos (en adelante, profesor GA) tiene 43 años; es licenciado en Matemáticas, maestro en Matemática Educativa, maestro en Matemáticas y doctor con especialidad en Matemática Educativa; además, cuenta con 17 años de experiencia docente.

### 3.2. Recolección de datos

Ya que las creencias de las personas se manifiestan a través de sus declaraciones verbales o desde sus acciones (Pajares, 1992), se realizó una entrevista semiestructurada inicial y auto-informes diarios.

La entrevista semiestructurada se llevó a cabo con el objetivo de conocer aspectos generales sobre la formación de los profesores y sus opiniones con respecto a las matemáticas, así como de su enseñanza y aprendizaje. Cabe aclarar que la información proveniente de la entrevista semiestructurada sólo se utilizó para la descripción de los participantes, puesto que el interés se centró en la información recolectada de los auto-informes diarios.

### III. Metodología

Los auto-informes diarios consisten en “repetidos auto-informes que tienen como objetivo capturar eventos, reflexiones, estados de ánimo, o interacciones cerca del momento en que ocurren” (Iida, Shrout, Laurenceau, & Bolger, 2012, p. 277). Ofrecen, además, proximidad a la experiencia de los participantes, puesto que los datos se recogen a medida que suceden y giran alrededor de su vida, lo que nos permite identificar las creencias que los profesores ponen en juego durante la gestión de su clase; además, los auto-informes reducen en gran medida el sesgo de la retrospectión que está asociado a las encuestas habituales o del diseño de las entrevistas y ofrece la posibilidad de estudiar el cambio intraindividual de procesos, pensamientos, sentimientos y comportamientos en contextos muy específicos (Iida *et al.*, 2012; Zirkel, Garcia, & Murphy, 2015). En consideración con lo anterior, se eligió el uso de WhatsApp® para tener una mayor proximidad a la experiencia de los participantes. Además, se tomó en cuenta aquellas experiencias previas en otras investigaciones con el uso del WhatsApp que resultaron exitosas, por ejemplo, Martínez-Sierra *et al.* (2019).

Los auto-informes se enviaron mediante esta aplicación, minutos después de terminar cada clase, y estuvieron guiados por un protocolo (ver tabla 1) con una serie de preguntas abiertas que resultaban detonantes de discurso referente a lo que sucedió en el aula. En el protocolo, las preguntas 1 y 2 sirvieron de control; las preguntas 3-5, para conocer la valoración cognitiva de las situaciones en el aula, y las preguntas 6-8, para conocer las creencias matemáticas profesadas por los profesores participantes y detectar experiencias significativas que pudieran propiciar algún cambio de creencias.

**Tabla 1.** Protocolo para los auto-informes diarios

---

Nota: debido a que solemos olvidar detalles de nuestra experiencia de manera muy rápida, recuerda que es importante contestar las siguientes preguntas minutos después de que la clase haya terminado.

---

Enviar en un solo audio las respuestas de todas y cada una de las preguntas siguientes:

---

1	Díganos su nombre, la fecha y hora del informe.
2	¿De qué curso es este informe? ¿A qué hora impartió la clase?
3	¿Cómo se sintió durante su clase? Y ¿por qué?
4	Cuéntenos las experiencias positivas que haya vivido hoy en la clase de matemáticas ¿Por qué las considera experiencias positivas?
5	Cuéntenos las experiencias negativas que haya vivido hoy en la clase de matemáticas ¿Por qué fueron experiencias negativas?
6	¿Considera que su vivencia o experiencia de la clase de hoy cambió su idea o concepto de lo que son las matemáticas? ¿Por qué?
7	¿Considera que su vivencia o experiencia de la clase de hoy cambió su idea o concepto de lo que es aprender matemáticas? ¿Por qué?
8	¿Considera que su vivencia o experiencia de la clase de hoy cambió su idea o concepto de lo que es enseñar matemáticas? ¿Por qué?

---

Los auto-informes se recolectaron en el periodo de septiembre a noviembre, con base en la disposición de tiempo de los profesores. Se recolectaron 9 de EDO y 21 de GA, de entre 5 y 9 minutos cada uno. La diferencia entre la cantidad de auto-informes de cada profesor se debió a que EDO contaba con un número menor de clases a la semana, con una mayor cantidad de horas por sesión; además, se presentaron algunas dificultades en su institución, por ejemplo, suspensión de clase. En cuanto a GA, él impartía una mayor cantidad de clases a la semana, con menos horas por sesión.

### 3.3 Análisis de datos

Para el análisis de los auto-informes y la presentación de los resultados, utilizamos la nomenclatura Rn-X para identificar cada auto-informe, con X=EDO o GA, según corresponda; *n* varía entre 1-9 para el profesor de EDO y 1-21 para el profesor de GA.

El conjunto de datos obtenidos fue transcrito y leído repetidamente para familiarizarse con el lenguaje de los profesores. El análisis de éstos se llevó a cabo en cinco fases: (1) identificación de extractos que contengan creencias profesadas o valoraciones cognitivas de situaciones; (2)

identificación de las creencias profesadas y de las creencias implícitas; (3) triangulación entre investigadores; (4) organización de las creencias en tipos de creencias y presentación de los resultados, y (5) organización de las estructuras de creencias profesadas e implícitas de los profesores.

#### 3.3.1. Fase 1. Identificación de extractos que contengan creencias profesadas o valoraciones cognitivas de situaciones

En esta fase se identificaron extractos sobre creencias matemáticas. Se organizaron en profesadas cuando los profesores reconocen explícitamente que es una creencia; a su vez, nos guiamos por frases como “Yo creo que...”, “Para mí...”, “Yo pienso que debe ser...”, “Tal cosa es...”, “La verdad es...”, “Siempre se debe...”, “Para... se tiene que...”, entre otras. En cuanto a las creencias implícitas, éstas se identificaron cuando se infiere a través de la valoración cognitiva de las situaciones que desencadenan una experiencia emocional. Para las implícitas consideramos extractos que expresan una valoración positiva o negativa de la situación suscitada en el aula; por ejemplo, en R1-EDO se encontró:

En cuanto a las *experiencias positivas*, siento que hoy **pusieron un poco más atención**, por lo regular están en el teléfono, están mandándose recaditos en papeles, [...] y pues **ahora sí pusieron más atención** [...]. La parte *negativa* es que una estudiante que por lo regular **no pone mucha atención** estaba tejiendo durante la clase. Estoy explicando y ella está tejiendo ahí un suéter o no sé qué esté haciendo [tono molesto]. Ok, esa la parte negativa”.

En esta fase, identificamos la valoración cognitiva de las situaciones que desencadenan una experiencia emocional cuando el profesor EDO hace alusión a sus experiencias positivas o

negativas, valoración que puede ser positiva o negativa respectivamente. En esta valoración, buscamos los antecedentes con base en los que el profesor la realizó; sobre este ejemplo específico, observamos que es importante que los estudiantes pongan atención durante la clase, por lo que se convierte el ejemplo en un claro candidato a ser una creencia implícita en la valoración emocional.

#### 3.3.2. Fase 2. Identificación de las creencias profesadas e implícitas

Una vez separados los extractos del discurso de los profesores se elaboró una tabla (tabla 2) por cada auto-informe, con el fin de organizar lo que se extrajo de los audios y tener una visión general de las creencias de los profesores. En la siguiente tabla, utilizamos de ejemplo a R1-EDO.

**Tabla 2.** Extractos de creencias implícitas y profesadas de R1-EDO

	Extractos	Creencias	
Valoración (+)	En cuanto a las experiencias positivas, siento que hoy <b>pusieron un poco más atención</b> , por lo regular están en el teléfono, están mandándose recaditos en papeles [...] y pues <b>ahora sí pusieron más atención</b> . Algunas [estudiantes] sí <b>participaron más de lo que otras veces</b> . Y entonces fue la experiencia positiva.	Los estudiantes deben poner atención en la clase [para que logren aprender matemáticas]	Creencias implícitas
Valoración (-)	La parte negativa es que <b>una estudiante que por lo regular no pone mucha atención</b> que digamos estaba tejiendo durante la clase. Estoy explicando y ella está tejiendo ahí un suéter o no sé qué esté haciendo [tono molesto]. Ok, esa la parte negativa	Es importante que los estudiantes participen durante la clase.	
Aprender matemáticas	Reafirma lo que tengo pensado, [aprender matemáticas] tienen que ver con si es una clase interesante, si al estudiante le parece interesante o al menos tiene una motivación para aprender [...] si al menos existe una motivación para poner atención, entonces, a lo mejor la clase puede llevarse mejor.	Para aprender matemáticas la clase debe parecerle interesante a los estudiantes. Para aprender matemáticas los estudiantes deben tener una motivación para aprender	Creencias promulgadas
Enseñar matemáticas	En cuanto al concepto de enseñar matemáticas [...] siento que se trabaja mejor si existe un ambiente de colaboración tanto del profesor como del estudiante. Ese ambiente se logra si realmente están metidos en la clase, no nada más copiando lo que estoy escribiendo [...], incluso si escribo con errores y lo copian con errores, sin realmente reflexionar si está bien o está mal antes de escribir.	Para enseñar matemáticas debe existir un ambiente de colaboración profesor-estudiante. Para aprender matemáticas los estudiantes deben reflexionar lo que hacen no sólo copiar.	

### 3.3.3. Fase 3. Triangulación entre investigadores

Consistió en reuniones regulares en las que cada uno de los tres investigadores presentó sus interpretaciones del proceso de análisis de los datos; posteriormente, éstas fueron discutidas a fin de llegar a puntos de acuerdo sobre las creencias que cada uno identificó en los extractos de discurso. La triangulación entre investigadores permite obtener la interpretación de varios sobre un mismo conjunto de datos, de modo que se discute la pertinencia y la validez de los análisis; en consecuencia, esto ayuda a reducir la subjetividad propia del análisis cualitativo.

### 3.3.4. Fase 4. Organización de las creencias en tipos y presentación de los resultados

Ya identificadas las creencias, tanto implícitas como profesadas, de cada uno de los auto-informes, se procedió a vaciar la información en una sola tabla (tabla 3 y tabla 4 ubicadas en la sección de resultados) para cada tipo. Para las creencias profesadas se optó por presentar sólo las distintas creencias identificadas, sin tomar en cuenta la cantidad de veces que se identificó en los auto-informes.

### 3.3.5. Fase 5. Organización de sistemas de creencias profesadas e implícitas

Tras identificar las creencias profesadas e implícitas, se procedió a reconocer las relaciones plausibles entre ellas. Esto mediante el porqué de cada afirmación. Por ejemplo, para aprender matemáticas se debe tener iniciativa, puesto que aprender matemáticas es construir razonamientos propios para resolver problemas, ya que son una forma de pensar y comprender la realidad. Durante

### **III. Metodología**

esta fase, tuvimos que recurrir a las transcripciones originales de los profesores para buscar y corroborar relaciones plausibles entre las distintas creencias y así conformar los sistemas.

4. Resultados

En esta investigación, identificamos las creencias profesadas e implícitas de dos profesores de matemáticas de nivel superior. Para tal propósito, se analizaron principalmente los auto-informes guiados por el protocolo ideado; éstos fueron proporcionados vía WhatsApp™, con el propósito de recopilarlos lo más cercano posible al momento de la experiencia en la clase. Las creencias profesadas e implícitas se presentan en este capítulo.

4.1 Creencias implícitas de los profesores EDO y GA

En la tabla 3, se muestran las creencias implícitas en las valoraciones cognitivas de los profesores en los auto-informes diarios.

**Tabla 3.** Creencias implícitas de los profesores EDO y GA

Creencia implícita	EDO Valoración		GA Valoración	
	f+	f-	f+	f-
Los estudiantes deben <i>poner atención</i> en la clase [para aprender matemáticas]	R1, R3, R7 (3)	R1, R2, R6, R8, R9 (5)	R1, R6, R7, R9, R10, R14, R17 (7)	R2, R12 (2)
Si los estudiantes <i>participan</i> , aprenden porque se involucran y forman parte de su propio conocimiento	R1, R3, R5, R7, R8, R9 (6)	R3, R5 (2)	R2, R5, R10, R11, R16, R19, R20, R21 (8)	
Los estudiantes deben <i>resolver problemas</i> para aprender matemáticas	R2, R3, R4, R5, R6, R7 (6)	R5 (1)	R8, R11, R15 (3)	R3, R8, R13, R17 (4)
Si los estudiantes <i>pasan al pizarrón</i> se puede interactuar con ellos y se desarrolla mejor la clase	R2, R7, R9 (3)		R2, R11 (2)	
Los estudiantes deben <i>mostrar interés</i> por aprender matemáticas	R6 (1)	R3 (1)	R1, R2, R7 (3)	R15, R19 (2)
Si los estudiantes <i>aportan ideas</i> en las clases se trabaja mejor			R2, R4, R5, R6 (4)	R8, R11, R18 (3)
Total de valoraciones	19	9	27	11

**Nota:** f+ denota frecuencia de valoraciones positivas y f- para valoraciones negativas.

### 4.1.1. Sobre la creencia implícita “Los estudiantes deben poner atención en la clase [para aprender matemáticas]”

En lo que respecta a la creencia implícita “Los estudiantes deben *poner atención* en la clase [para aprender matemáticas]”, ambos participantes la refieren como algo importante para su bienestar y para el aprendizaje de sus estudiantes; específicamente, GA la ha valorado en el 42% de sus auto-informes proporcionados. En lo que respecta al profesor EDO, la creencia en cuestión ocupa el tercer lugar de los aspectos que mayor importancia tienen y los reconoce como detonantes de sus experiencias emocionales en el aula de clases, ya que alrededor del 55% de sus auto-informes proporcionados así lo revela.

R14-GA: “La *experiencia fue positiva*, **los estudiantes pusieron atención, estaban atentos en clase** e hicieron preguntas sobre las dudas que les surgían”.

### 4.1.2. Sobre la creencia implícita “Si los estudiantes participan, aprenden porque se involucran y forman parte de su propio conocimiento”

Referente a la creencia implícita “Si los estudiantes *participan*, aprenden porque se involucran y forman parte de su propio conocimiento”, ambos profesores la reconocen como el principal detonante de sus experiencias emocionales en el aula de clases; en especial GA, pues la participación de sus estudiantes como detonante ha sido un aspecto mencionado en el 42% de sus auto-informes. Para GA, la participación, junto con la atención de los estudiantes, son las creencias con mayor influencia en sus experiencias. En lo que respecta a EDO, la participación de los estudiantes juega un papel importante en sus experiencias

## IV. Resultados

emocionales; concretamente, en el 66% de sus nueve auto-informes lo reconoce como fuente de sus experiencias emocionales. Por ejemplo, en R3-EDO encontramos lo siguiente:

Entonces eh... Pues las experiencias del día de hoy sí creo que fueron *positivas*, porque a pesar de que son pocos [estudiantes] sí **existe mayor participación** que las clases normales [esta clase fue para aclarar dudas porque la próxima clase aplicará un examen]. Sí, este, pues cuando son problemas específicos es cuando quizá [los estudiantes] se motivan más para estar poniendo **atención**".

### 4.1.3. Sobre la creencia implícita “Los estudiantes deben resolver problemas para aprender matemáticas”

La creencia implícita “Los estudiantes deben resolver problemas para aprender matemáticas” es una de las que mayormente citó EDO como causante de sus experiencias emocionales, que junto con la participación de los estudiantes las refirió en el 66% de sus auto-informes. En lo que respecta a GA, también indicó que los estudiantes deben resolver problemas para aprender matemáticas en alrededor del 21% de sus auto-informes. Encontramos en R2-GA:

La *experiencia* en general con estos estudiantes es más *positiva* que negativa porque a pesar de que los estudiantes muestran un cansancio al antes de empezar a trabajar, como los jóvenes de hoy, en general, pasan al pizarrón, **resuelven los problemas**, tienen ideas, todos se muestran interesados; se apoyan uno al otro, cuando uno está en el pizarrón los otros están poniendo atención, le dan algunas ideas y le sugieren cosas.

### 4.1.4. Sobre la creencia implícita “Si los estudiantes pasan al pizarrón se puede interactuar con ellos y se desarrolla mejor la clase”

La creencia implícita “Si los estudiantes *pasan al pizarrón* se puede interactuar con ellos y se desarrolla mejor la clase”, se reconoce por ambos profesores como detonante de sus experiencias emocionales. Particularmente, EDO hace alusión a ésta en el 33% de sus autoinformes; en cambio, en lo que respecta a GA, sólo lo menciona en el 10% de éstos. Pareciera que, aunque lo reconocen como algo importante y necesario, es EDO quien lo reconoce como algo importante para su bienestar y para el buen funcionamiento de su clase. R2-EDO:

En cuanto a las experiencias *positivas*: como comento, el estudiante que **pasó al pizarrón**, porque al principio cuando les preguntaba quién había hecho los problemas [dejados de tarea], se quedaban callados o simplemente hacían que estaban leyendo mientras el problema o el cuaderno. Y entonces uno de ellos [de los estudiantes] se animó y ya **cuando se animó pude interactuar un poco y comentarles acerca de lo que había hecho**”.

El extracto anterior nos muestra que el hecho de que los estudiantes pasen al pizarrón le permite a EDO una mejor interacción con ellos; además, se evidencia su trabajo e interés por aprender.

### 4.1.5. Sobre la creencia implícita “Los estudiantes deben mostrar interés por aprender matemáticas”

Sobre la creencia implícita “Los estudiantes deben *mostrar interés* por aprender matemáticas”, EDO la señala en el 22% de sus auto-informes y GA en el 26% de éstos; en consecuencia, reconocemos que ambos profesores esperan que sus estudiantes muestren interés por aprender. En R2-GA encontramos:

La experiencia en general con estos estudiantes es más *positiva* que negativa porque a pesar de que los estudiantes muestran un cansancio antes de empezar a trabajar, como los jóvenes de hoy, en general pasan al pizarrón, resuelven los problemas, tienen ideas, **todos se muestran interesados**; se apoyan uno al otro cuando uno está en el pizarrón, los otros están poniendo atención y le dan algunas ideas y le sugieren cosas.

### 4.1.6. Sobre la creencia implícita “Si los estudiantes aportan ideas en las clases se trabaja mejor”

La creencia implícita “Si los estudiantes *aportan ideas* en las clases se trabaja mejor”, sólo la identificamos para GA y por la cantidad de veces que la menciona, que es en el 36% de sus auto-informes. Se puede deducir que GA le da mucha importancia a que sus estudiantes aporten ideas en la clase; además, este aspecto le funciona para valorar si sus estudiantes están realizando las actividades y trabajando de manera autónoma. Por otro lado, si los estudiantes aportan ideas en clase se avanza mejor. Encontramos en R4-GA:

## IV. Resultados

Ahora voy a platicar *experiencias positivas*, eh... ¿qué sirve? Fue como siempre útil de que ellos [los estudiantes] pudieran, que los mismos [los estudiantes] pudieran recordar y tratar de organizar sus ideas para tratar de hacer propuestas específicas.

### 4.2. Creencias profesadas de los profesores EDO y GA

En la tabla 4 se muestran las creencias profesadas de los profesores EDO y GA, respectivamente.

**Tabla 4.** Creencias matemáticas profesadas de EDO y GA

Creencias acerca de las matemáticas		
Matemáticas es...	EDO	...resolver problemas.
	GA	...una forma de pensar y comprender la realidad que nos rodea.
Creencias acerca de aprender matemáticas		
Aprender matemáticas es...	EDO	...hacer matemáticas (resolver problemas).
	GA	...construir razonamientos propios para resolver problemas: reflexionar, analizar, pensar y dar respuestas coherentes.
Para aprender matemáticas se debe...	EDO	...tener interés y motivación de quien aprende.
		...hacer problemas de forma independiente.
	GA	...aprovechar los espacios que dan los profesores para aclarar dudas.
		...pensar alrededor de los conceptos.
EDO	...interactuar con el profesor.	
	GA	...ser constante en la resolución de problemas.
GA	...tener iniciativa (adelantarse en los contenidos).	
	Creencias acerca de enseñar matemáticas	
Enseñar matemáticas es...	EDO	...propiciar la reflexión acerca del concepto que se quiere enseñar.
	GA	...poder guiar en el descubrimiento.
Para enseñar matemáticas se debe...	EDO	...realizar problemas en clase.
		GA
	EDO	...propiciar un ambiente de cooperación entre profesor-estudiantes.
		GA
EDO	...interactuar con todos los estudiantes y pasarlos al pizarrón.	
	GA	...plantear situaciones problemáticas.
GA	...dar sólo algunas ideas y permitir que el estudiante reflexione.	
	GA	...pensar y deducir enfrente de los estudiantes.

### 4.2.1. Sobre las creencias acerca de las matemáticas

Para ambos participantes, pareciera que las creencias acerca de las matemáticas se relacionan directamente con el curso que están impartiendo. Así, sobre EDO y la creencia “matemáticas es resolver problemas”, sabemos que la naturaleza del curso Ecuaciones Diferenciales Ordinarias es justamente resolver problemas sobre ecuaciones diferenciales. Por otro lado, para el profesor GA, la creencia “Las matemáticas es una forma de pensar y comprender la realidad que nos rodea” se relaciona con su curso sobre grupos y anillos, en el que se realizan demostraciones sobre las diferentes propiedades de grupos y anillos mediante las que se fomenta pensar en las formas de realizar las demostraciones y propiedades o teoremas a utilizar.

### 4.2.3. Sobre las creencias acerca de enseñar matemáticas

Las creencias acerca de aprender matemáticas responden a los cuestionamientos ¿qué es y qué se tiene que hacer para aprender matemáticas? Las creencias sobre qué es aprender matemáticas pareciera que al igual que las creencias acerca de las matemáticas se relacionan con la naturaleza del curso que se está impartiendo. Así, para EDO “aprender matemáticas es hacer matemáticas” y esto es, justamente, resolver problemas; por otro lado, para GA y su creencia “Aprender matemáticas es construir razonamientos propios para resolver problemas”, pareciera que esta creencia se relaciona directamente con su creencia sobre lo que son las matemáticas. Respecto a las creencias relacionadas sobre lo que se tiene que hacer para aprender matemáticas, ambos profesores hacen alusión a actitudes que esperan que los estudiantes tengan para aprenderlas.

### 4.2.3. Sobre las creencias acerca de enseñar matemáticas

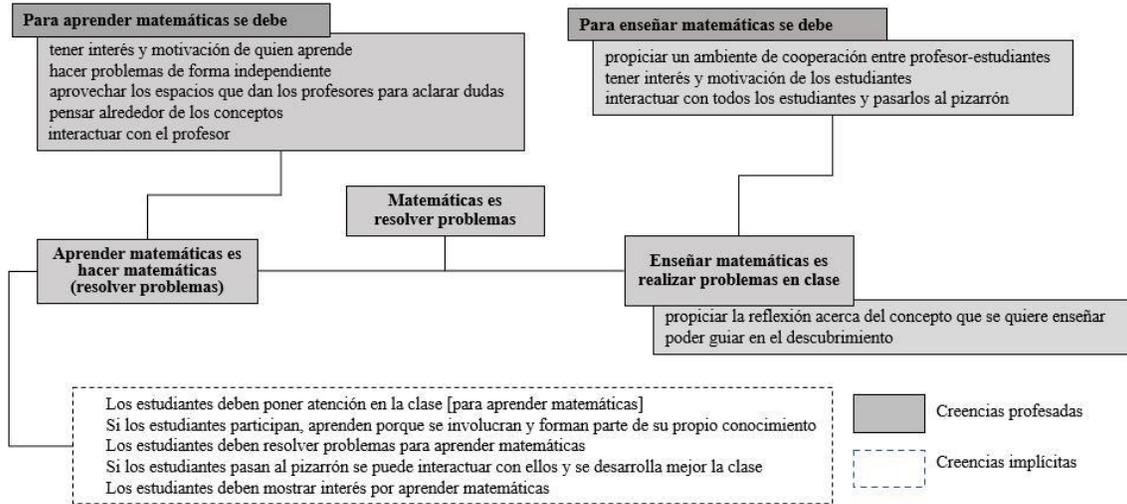
Las creencias acerca de enseñar matemáticas responden a ¿qué es y qué se tiene que hacer para enseñar matemáticas? Para EDO, su creencia acerca de enseñar matemáticas se relaciona directamente con su creencia de lo que son las matemáticas (“enseñar matemáticas es realizar problemas en clase”); sin embargo, también considera a la enseñanza de las matemáticas como un medio para propiciar la reflexión y guiar a los estudiantes a describir lo que es la matemática. En lo que respecta a GA, enseñar matemáticas es inducir a los estudiantes a que puedan abstraer propiedades de los conceptos; para ello, el profesor tiene que plantear situaciones problemáticas en las que el profesor sólo se aporte algunas ideas para permitir la reflexión de los estudiantes y, ocasionalmente, proporcionar algún ejemplo con la finalidad de pensar y deducir enfrente de los estudiantes. De lo anterior, se deduce que GA considera que se debe enseñar con el ejemplo y que los estudiantes pueden aprender a través de la imitación.

### 4.3 Estructura de creencias de EDO

La teoría de valoración OCC establece que las personas tienen de alguna manera una estructura de metas, intereses y creencias subyacente a su conducta. Así, la conducta de EDO estará guiada por la estructura de creencias que se muestra en la figura 1. Notemos que la creencia profesada sobre qué es la matemática determina la creencia de aprendizaje y de enseñanza de la matemática. En cambio, las creencias relacionadas con el qué se debe o tiene que hacer tanto para aprender cómo para enseñar matemáticas se relacionan con las actitudes de los estudiantes y el profesor ante la creencia de enseñanza y aprendizaje.

## IV. Resultados

Todas las creencias implícitas se relacionan con el papel que el profesor espera asuman los estudiantes para que aprendan matemáticas; esto es, su actuar ante la resolución de problemas.



**Fig. 1** Estructura de creencias profesadas e implícitas de EDO

### 4.4. Estructuras de creencias de GA

Si partimos de la hipótesis de que la conducta de las personas se desencadena a partir de una estructura de metas, intereses y creencias. La estructura de creencias de GA que guiará su conducta será la que se muestra en la figura 2. Notemos que con GA su creencia relacionada con lo que es la matemática tiene que ver más con la forma de pensar y ver todo lo que nos rodea; por lo tanto, su creencia de aprendizaje como de enseñanza de la matemática se relaciona directamente con la reflexión. Al igual que EDO, las creencias de GA sobre lo que se tiene o debe hacer para aprender y enseñar matemáticas se refieren a actitudes o acciones que los estudiantes y profesor tienen que asumir en este proceso.

## IV. Resultados

Las creencias implícitas de GA, al igual que EDO, hacen referencia a lo que el profesor espera que sus estudiantes realicen o asuman para que aprendan a construir razonamientos propios, reflexionar, analizar y pensar matemáticamente.

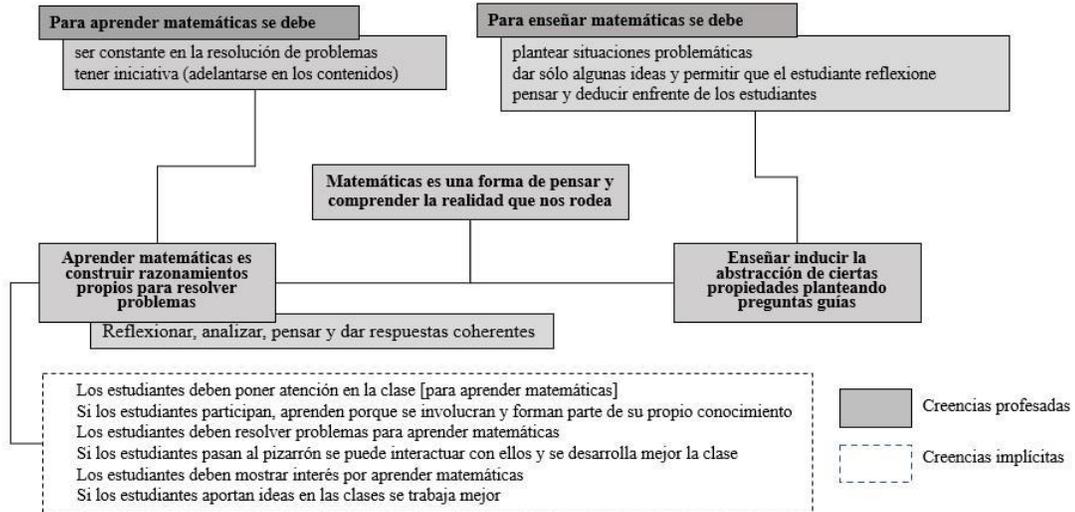


Fig. 2. Estructura de creencias profesadas e implícitas de GA.

## 5. Discusión y conclusiones

### 5.1 Resumen de los resultados

Se identificaron seis creencias implícitas en las valoraciones cognitivas de los participantes; éstas pueden clasificarse en dos tipos: aquellas referidas al aprendizaje (poner atención, participar, resolver problemas y mostrar interés) y aquellas referidas a la gestión de clase (pasar al pizarrón y proponer ideas). Las creencias implícitas “Los estudiantes deben poner atención en la clase [para aprender matemáticas]” y “Si los estudiantes participan, aprenden, porque se involucran y forman parte de su propio conocimiento” son las que más valoraciones cognitivas emocionales desencadenaron en ambos profesores. Las creencias implícitas son compartidas exceptuando “Si los estudiantes aportan ideas en las clases se trabaja mejor”, que sólo identificó el profesor GA.

Se identificaron 22 creencias matemáticas ejercidas por los profesores del estudio, las cuales organizamos en cinco categorías: matemáticas; aprender matemáticas; para aprender matemáticas; enseñar matemáticas, y para enseñar matemáticas. Para GA, las matemáticas son “una forma de pensar y comprender la realidad”; por lo tanto, “para aprender matemáticas el estudiante debe ser capaz de reflexionar, analizar, pensar y construir razonamientos coherentes ante la resolución de problemas”. Esta creencia permea en su visión de la enseñanza, en donde busca “inducir abstracciones”; así, es importante plantear situaciones problemáticas, dar algunas ideas y permitir la autonomía de los estudiantes. En lo referente a EDO, las matemáticas son “resolver problemas”, por lo que él expresa que para aprender matemáticas se debe “hacer matemáticas”, lo que involucra realizar problemas constantemente, de manera independiente, con interés y motivación; así, el papel del profesor

es guiar a los estudiantes a la reflexión y al descubrimiento a través de una interacción en el aula.

### **5.1.1. Sobre los resultados y las investigaciones de creencias matemáticas de profesores**

Esta investigación partió del interés de conocer otro contexto distinto al que comúnmente se ha investigado. Particularmente, conocer las creencias matemáticas de profesores de nivel superior. Los resultados obtenidos nos muestran una tendencia de la visión de las matemáticas como algo más general, un campo más abstracto, es decir, reconocer a las matemáticas como una forma de pensar y resolver problemas. Nos llevan a obtener creencias sobre la matemática más allá de la aplicación y su uso escolar como sucede con los profesores de nivel medio superior mencionados en Martínez-Sierra et al (2019), Martínez-Sierra et al 2020. Sin embargo, la creencia sobre la matemática de GA, entendida como una forma de pensar fue encontrada en nueve profesores de primaria de un estudio desarrollado con 22 de Chipre (Xenofontos, 2018).

### **5.2. Sobre las creencias implícitas**

Las creencias implícitas en las valoraciones cognitivas pueden servir como una lente a través de la cual los profesores participantes observan el comportamiento de los estudiantes. Por ejemplo, en la creencia implícita “Si los estudiantes participan, aprenden porque se involucran y forman parte de su propio conocimiento”, podemos inferir que el grupo de GA, desde la perspectiva del profesor, participó en las clases, ya que éste realizó más valoraciones

cognitivas de las situaciones, evaluándolas como positivas bajo esa creencia. En cuanto al grupo de EDO, parece que, desde la perspectiva del profesor, este grupo estuvo más dispuesto a resolver problemas en la clase.

En las creencias implícitas, destaca la importancia del aprendizaje de los estudiantes en las valoraciones cognitivas y emocionales de los profesores y se relacionan con su bienestar psicológico. Lo anterior torna a las creencias implícitas, creencias operativas y contextualizadas, con las que los profesores reconocen emocionalmente sus éxitos o fracasos en el salón de clases. Este resultado es consistente con lo que encontraron Martínez-Sierra *et. al.* (2019) y Frenzel (2014), quienes exponen que la principal fuente de valoración cognitiva de las emociones de los profesores en el aula son los estudiantes y el cómo se espera que aprendan. Esto mismo también corrobora nuestro planteamiento inicial: la importancia de las creencias matemáticas, en específico sobre el aprendizaje, son el principal antecedente de valoración emocional de los profesores.

Las creencias implícitas referentes a la participación y la atención para aprender matemáticas son en las que más valoraciones realizaron los profesores participantes. Desde las teorías de la valoración cognitiva de las emociones, esto implica que estas creencias, entre otras preocupaciones, son en las que se basan los individuos para detectar y evaluar la importancia del medioambiente para su bienestar (Moors *et. al.*, 2013, p.119). Esto significa que, tanto la participación como la atención de los estudiantes, son aspectos importantes para el bienestar de los profesores en el desarrollo de la clase y, por lo tanto, variables a considerar en las planeaciones. Debido a que las creencias pueden facilitar o dificultar la práctica, al enmarcar y guiar las decisiones y acciones de los profesores en el aula (Cross, 2015; Fives & Buehl, 2012; Jiménez & Gutiérrez, 2017; Philipp, 2007; Skott, 2009, 2015a; Solis, 2015; Thompson, 1992), las reacciones de los estudiantes, principalmente en cuanto a participar y

poner atención, pueden explicar algunas decisiones de los profesores participantes; por ejemplo, pasar al pizarrón a algunos de los estudiantes y resolver problemas durante la clase.

### **5.3. Sobre las creencias profesadas**

Si se considera que las creencias de los profesores pueden ser transferidas a sus estudiantes mientras aprenden matemáticas (Philipp, 2007; Skott, 2009), los estudiantes de EDO estarán expuestos a creencias como la que implica que las matemáticas son resolver problemas, mientras que los estudiantes de GA estarán expuestos a la creencia de que las matemáticas son una forma de pensar. Esto debido a que EDO muestra coherencia en cuanto a que la resolución de problemas permite entender las creencias sobre lo que son las matemáticas, cómo se aprende y cómo se enseña matemáticas. El caso de GA es semejante respecto a que la naturaleza de las matemáticas es una forma de pensar; esa creencia se muestra ligada a cómo se enseña y cómo se aprenden las matemáticas. Los estudiantes estarán, a lo largo de su vida, enfrentándose a distintas visiones de las matemáticas a través de sus profesores. A lo largo de este estudio identificamos dos visiones distintas, pero cada una correspondiente con la formación de los docentes.

De las creencias profesadas sobre lo que son las matemáticas para cada participante, si se considera que las creencias filtran todo aquello que supone el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática (García *et al.*, 2006), podemos decir que las creencias profesadas pueden depender del curso y contexto en el que se ponen en juego, mientras que las creencias implícitas se pueden considerar un tanto independientes del contexto y del curso. Las creencias profesadas, en cambio, aunque siguen cierta coherencia entre las distintas creencias matemáticas, hacen posible que los profesores varíen su discurso para

hacer adecuaciones de qué y cómo presentar el contenido, y de cómo identificar el aprendizaje de sus estudiantes en cada curso. Mientras que las valoraciones cognitivas de situaciones se realizan soportadas en creencias del comportamiento de los estudiantes, que son semejantes en cada curso.

#### **5.4. Sobre los sistemas de creencias**

Los sistemas de creencias profesadas e implícitas de los profesores nos permiten mostrar que la creencia relacionada con lo que es la matemática es una creencia central para ambos profesores, pues ésta determina en gran parte el resto de las creencias. Asimismo, ésta determina el ambiente que pretenden generar los profesores en sus aulas de clases y las actitudes o acciones que esperan asuman sus estudiantes para que aprendan matemáticas.

Las creencias implícitas, son acciones que los profesores esperan asuman los estudiantes para lograr el aprendizaje de la matemática, al estar esta última relacionada con la creencia de lo que es la matemática y qué es enseñar matemáticas; esto hace que influyan en cada una del resto de creencias. Al ser las creencias implícitas reconocidas desde las situaciones desencadenantes de emociones, podemos decir que “la dimensión afectiva de las creencias influye en el papel y el significado de cada creencia en el sistema de creencias del individuo” (Pehkonen & Pietilä, 2003, p. 2 ).

#### **5.5. Sobre el método de auto-informes**

El método de muestreo constante, por auto-informes diarios, nos permitió obtener datos contextualizados y cercanos a las valoraciones cognitivas emocionales. Una de las ventajas

que nos brindó es observar la consistencia y estabilidad de ciertas creencias implícitas y profesadas. Al igual que Iida *et. al.* (2012) y Zirkel *et. al.*, (2015), estamos convencidos de que el uso de los auto-informes permite el estudio de la subjetividad de las personas en contextos específicos, en este caso el aula de nivel superior, de una manera económica y ecológica; en este caso, nos permitieron analizar las creencias implícitas y profesadas de los participantes.

Si bien, el método de auto-informes diarios no había sido utilizado para identificar las creencias de los profesores durante la clase, resultó ser un medio novedoso para la identificación de creencias implícitas y profesadas por los profesores de este estudio. Nos permitieron conocer las creencias desde el punto de vista del profesor acerca del ambiente que vive en el aula día a día, dando indicios de su bienestar psicológico durante cada clase, puesto que cada auto informe fungió como un medio de desahogo y reflexión sobre su quehacer profesional.

## **5.6 Implicaciones para la enseñanza-aprendizaje**

Conocer las creencias de los profesores nos permite entender cómo están desarrollando sus clases y qué es lo que los estudiantes perciben de sus profesores, incluidas las creencias a las que están expuestos. Conocer las creencias implícitas de los profesores nos permite entender la forma en que se ha llevado a cabo la clase desde la perspectiva del profesor, porque las creencias implícitas son identificadas a partir de las valoraciones cognitivas diarias auto-informadas por los profesores. Esto implica que, cada profesor al reflexionar entorno a la forma en que planea y desarrolla su clase pueda tomar conciencia del efecto de sus creencias de sus estudiantes.

Metodológicamente proponemos un medio para identificar creencias, no declaradas, a partir de las valoraciones cognitivas (que desencadenan las experiencias emocionales). Una metodología semejante puede ser utilizada por profesores y estudiantes para identificar sus creencias implícitas a través de un análisis reflexivo e introspectivo de sus experiencias emocionales. En futuras investigaciones puede explorarse esta propuesta.

### **5.7. Limitaciones y futuras investigaciones**

Si bien nuestra investigación no buscó explícitamente alcanzar los elementos de rigor canónicos propios de una investigación cualitativa —por ejemplo, credibilidad, auditabilidad (confirmabilidad) y transferibilidad (Denzin y Lincoln, 1994) —, consideramos que debido al tipo de datos recolectados y a la triangulación de las interpretaciones de los autores, alcanzamos en cierta medida tales elementos. Si bien consideramos que, presentar nuestros resultados a los participantes le daría una mayor fiabilidad a nuestra investigación, consideramos que nuestros resultados son creíbles dado que son producto de la triangulación de interpretación entre tres investigadores y dada la consistencia entre lo que los profesores dicen creer y lo que nosotros inferimos como sus creencias implícitas.

Por otro lado, consideramos que la investigación es auditable, debido a que hemos expuesto con detalle todo nuestro proceder metodológico de recolección y análisis de datos. Si bien los resultados que encontramos no pueden ser generalizados para otros contextos, consideramos que la investigación es transferible en el sentido de que en cualquier contexto es posible inferir creencias implícitas y profesadas de profesores a través de los auto-informes de las experiencias (positivas o negativas) de sus clases.

Nuestro estudio enfrenta las limitaciones propias de los análisis cualitativos, narrativos y de caso. La manera en la que accedemos a las creencias profesadas de los profesores sigue siendo a través de sus declaraciones y, aunque las creencias implícitas fueron identificadas a través de las valoraciones cognitivas, estas valoraciones son extraídas de las narraciones de los profesores; sin embargo, consideramos que debemos acceder a las creencias de los profesores desde sus propias perspectivas y valoraciones, porque como las creencias son subjetivas, sólo podemos llegar a ellas a través de sus expresiones y es importante situarse desde el principio, desde una perspectiva interpretativa, y explicar desde donde vienen las interpretaciones que hace el investigador.

Futuras investigaciones pueden explorar más sobre las creencias de profesores de nivel superior, ya que el campo necesita ser desarrollado; pensamos que las creencias de los profesores de nivel superior podrían impactar con mayor énfasis a las creencias de los estudiantes en proceso de profesionalización que de otros niveles formativos. Principalmente, si en esta profesionalización se lleva junto a la práctica.

Este estudio da cuenta de la importancia de las creencias matemáticas en las valoraciones cognitivas y el bienestar de los profesores participantes, en este caso de nivel superior. Futuras investigaciones pueden profundizar en el papel de estas creencias y de los distintos tipos de creencias en las decisiones de clase que los profesores toman durante el desarrollo de su práctica.

## Referencias

- Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. G. (2000). Improving science teachers' conceptions of nature of science: a critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22(7), 665–701. <https://doi.org/10.1080/09500690050044044>
- Andrews, P., & Xenofontos, C. (2015). Analysing the relationship between the problem-solving-related beliefs, competence and teaching of three Cypriot primary teachers. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 18(4), 299–325. <https://doi.org/10.1007/s10857-014-9287-2>
- Beswick, K. (2007). Teachers' Beliefs That Matter in Secondary Mathematics Classrooms. *Educational Studies in Mathematics*, 65(1), 95–120. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-9035-3>
- Beswick, K. (2012). Teachers' beliefs about school mathematics and mathematicians' mathematics and their relationship to practice. *Educational Studies in Mathematics*, 79(1), 127–147. <https://doi.org/10.1007/s10649-011-9333-2>
- Buehl, M. M., & Beck, J. S. (2015). The relationship between teachers' beliefs and teachers' practices. In H. Fives & G. Gill (Eds.), *International Handbook of Research on Teachers' Beliefs* (pp. 66–84). New York: Routledge.
- Charalambous, C. Y., Panaoura, A., & Philippou, G. (2009). Using the history of mathematics to induce changes in preservice teachers' beliefs and attitudes: insights from evaluating a teacher education program. *Educational Studies in Mathematics*, 71(2), 161–180. <https://doi.org/10.1007/s10649-008-9170-0>
- Clark, M. S., & Brissette, I. (2000). Relationship beliefs and emotion: Reciprocal effects. In *Emotions and Beliefs* (pp. 212–240). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511659904.009>

- Cross, D. I. (2009). Alignment, cohesion, and change: Examining mathematics teachers' belief structures and their influence on instructional practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 12(5), 325–346. <https://doi.org/10.1007/s10857-009-9120-5>
- Cross, D. I. (2015). Dispelling the notion of inconsistencies in teachers' mathematics beliefs and practices: A 3-year case study. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 18(2), 173–201. <https://doi.org/10.1007/s10857-014-9276-5>
- DeBellis, V., & Goldin, G. A. (2006). Affect and meta-affect in mathematical problem solving: a representational perspective. *Educational Studies in Mathematics*, 63, 131–147. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-9026-4>
- Di Martino, P., & Sabena, C. (2010). Teachers' beliefs: the problem of inconsistency with practice. In T. Pinto, M. Kawasaki (Ed.), *Proceedings of the 34th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 1–8). Brazil: PME.
- Fives, H., & Buehl, M. M. (2012). Spring cleaning for the “messy” construct of teachers' beliefs: What are they? Which have been examined? What can they tell us? In K. R. Harris, S. Graham, T. Urdan, S. Graham, J. M. Royer, & M. Zeidner (Eds.), *APA educational psychology handbook, Vol 2: Individual differences and cultural and contextual factors*. (Vol. 2, pp. 471–499). Washington: American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/13274-019>
- Förster, F. (2011). *Trends in Teaching and Learning of Mathematical Modelling*. (G. Kaiser, W. Blum, R. Borromeo Ferri, & G. Stillman, Eds.), *Trends in Teaching and Learning of Mathematical Modelling* (Vol. 1). Dordrecht: Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-0910-2>
- Frenzel, A. C. (2014). Teacher Emotions. In E. A. Linnenbrink-Garcia & R. Pekrun (Eds.),

- International Handbook of Emotions in Education* (pp. 494–519). New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203148211.ch25>
- Frijda, N. H., Manstead, A. S. R., & Bem, S. (2000). The influence of emotions on beliefs. In *Emotions and Beliefs* (pp. 1–9). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511659904.001>
- Frijda, N. H., & Mesquita, B. (2000). Beliefs through emotions. In *Emotions and Beliefs* (pp. 45–77). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511659904.003>
- Furinghetti, F., & Morselli, F. (2011). Beliefs and beyond: Hows and whys in the teaching of proof. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, *43*(4), 587–599. <https://doi.org/10.1007/s11858-011-0316-7>
- García, L., Azcárate, C., & Moreno, M. (2006). Creencias, concepciones y conocimiento profesional de profesores que enseñan cálculo diferencial a estudiantes de ciencias económicas. *Relime*, *9*(1), 85–116.
- Gómez-Chacón, I. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.
- Grootenboer, P. (2008). Mathematical belief change in prospective primary teachers. *Journal of Mathematics Teacher Education*, *11*(6), 479–497. <https://doi.org/10.1007/s10857-008-9084-x>
- Handal, B. (2003). Teachers' Mathematical Beliefs: A Review. *Mathematics Educator*, *13*(2), 47–57.
- Hannula, M. S. (2004). Affect in mathematics education-Exploring theoretical frameworks. In M. S. Hannula, J. Evans, G. Philippou, & Z. Rossetta (Eds.), *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics*

*Education* (pp. 107–136).

Hannula, M. S., Di Martino, P., Pantziara, M., Zhang, Q., Morselli, F., Heyd-Metzuyanim, E., ... Goldin, G. A. (2016). *Attitudes, Beliefs, Motivation, and Identity in Mathematics Education*. (G. A. Goldin, M. S. Hannula, E. Heyd-Metzuyanim, A. Jansen, R. Kaasila, S. Lutovac, ... Q. Zhang, Eds.). ICME 13 Hamburg: Springer Open. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-32811-9\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-32811-9_1)

Hidalgo Alonso, S., Maroto Sáez, A., & Palacios Picos, A. (2015). Una aproximación al sistema de creencias matemáticas en futuros maestros. *Educación Matemática*, 27(1), 65–90.

Iida, M., Shrout, P. E., Laurenceau, J.-P., & Bolger, N. (2012). Using diary methods in psychological research. In *APA handbook of research methods in psychology, Vol 1: Foundations, planning, measures, and psychometrics*. (pp. 277–305). H. Cooper. <https://doi.org/10.1037/13619-016>

Jiménez, A., & Gutiérrez, A. (2017). Realidades escolares en las clases de matemáticas. *Educacion Matemática*, 29(3), 109–129. <https://doi.org/10.24844/EM2903.04>

Kul, U., & Celik, S. (2017). Exploration of Pre-service Teachers' Beliefs in relation to Mathematics Teaching Activities in Classroom-based Setting. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 3(1), 245–257.

Lazarus, R. S. (1991). Progress on a Cognitive-Motivational-Relational Theory of Emotion. *American Psychologist*, 46(8), 819–834.

Liljedahl, P. (2010). Noticing rapid and profound mathematics teacher change. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13(5), 411–423. <https://doi.org/10.1007/s10857-010-9151-y>

Martínez-Sierra, G., Arellano-García, Y., Hernández-Moreno, A., & Nava-Guzmán, C.

- (2019). Daily Emotional Experiences of a High School Mathematics Teacher in the Classroom: a Qualitative Experience-Sampling Method. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17(3), 591–611. <https://doi.org/10.1007/s10763-018-9879-x>
- Martínez-Sierra, G., García-García, J., Valle-Zequeida, M., & Dolores-Flores, C. (2020). High School Mathematics Teachers' Beliefs About Assessment in Mathematics and the Connections to Their Mathematical Beliefs. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(3), 485–507. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-09967-2>
- Martínez-Sierra, G., Valle-Zequeida, M., García-García, J., & Dolores-Flores, C. (2019). 'Las matemáticas son para ser aplicadas': Creencias matemáticas de profesores mexicanos de bachillerato. *Educación Matemática*, 31(1), 92–120. <https://doi.org/10.24844/EM3101.04>
- Martino, P. Di, Zan, R., Furinghetti, F., Morselli, F., Förster, F., Bernarroch, A., ... Johnson-Laird, P. N. (2018). Views and Beliefs in Mathematics Education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 18(2), 587–599. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-01273-1>
- McLeod, D. (1989). Beliefs , Attitudes , and Emotions: New Views of Affect in Mathematics. In D. McLeod (Ed.), *Affect and Mathematical Problem Solving*. New York: Springer-Verlag.
- Misfeldt, M., Jankvist, U. T., & Aguilar, M. S. (2016). Teachers' beliefs about the discipline of mathematics and the use of technology in the classroom. *Mathematics Education*, 11(2), 395–419. <https://doi.org/10.12973/iser.2016.2113a>
- Moors, A., Ellsworth, P. C., Scherer, K. R., & Frijda, N. H. (2013). Appraisal Theories of Emotion: State of the Art and Future Development. *Emotion Review*, 5(2), 119–124.

<https://doi.org/10.1177/1754073912468165>

- Ortony, A., Clore, G. L., & Collins, A. (1996). *La estructura cognitiva de las emociones*. (S. X. de España, Ed.). España. Retrieved from <http://books.google.com/books?id=s-bruVe5iIUC&pgis=1>
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307–332.
- Parra, H. (2005). Creencias matemáticas y la relación entre actores del contexto. *RELIME. Revista Latinoamericana de Investigación En Matemática Educativa*, 8(1), 69–90.
- Pehkonen, E., & Pietilä, A. (2003). On relationships between beliefs and knowledge in mathematics education. In A. Mariotti M (Ed.), *Proceeding of Third Conference of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME 3)* (pp. 1–8). Bellaria, Italy: University of Pisa and ERME.
- Perry, B., & Howard, P. (1999). Head mathematics teachers' beliefs about the learning and teaching of mathematics. *Mathematics Education Research Journal*, 11(1), 39–53.
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics Teachers' Beliefs and affect. In F. Lester (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 257–315). Charlotte, NC: 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*, 28(5), 550–576.
- Riley, M. E. (2018). A typological analysis: understanding pre-service teacher beliefs and how they are transformed. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 49(3), 355–383.
- <https://doi.org/10.1080/0020739X.2017.1360526>

- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 334–370). New York: MacMillan.
- Schutz, P. A., Cross, D. I., Hong, J. I. Y., & Osbon, J. N. (2006). Teacher Identities, Beliefs, and Goals Related to Emotions in the Classroom (pp. 223–241).
- Secretaría de Educación Pública. (2017). *Educación media superior*. Ciudad de México: SEP.
- Skott, J. (2009). Contextualising the notion of “belief enactment.” *Journal of Mathematics Teacher Education*, 12(1), 27–46. <https://doi.org/10.1007/s10857-008-9093-9>
- Skott, J. (2015a). The promises, problems, and prospects of research on teacher’s beliefs. *International Handbook of Research on Teachers’ Beliefs*, 13–30.
- Skott, J. (2015b). Towards a participatory approach to ‘beliefs’ in Mathematics Education. In B. Pepin & B. Roesken-Winter (Eds.), *From beliefs to dynamic affect systems in mathematics education* (pp. 3–23). Cham: Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-06808-4>
- Solis, C. A. (2015). Creencias sobre enseñanza y aprendizaje en docentes universitarios : Revisión de algunos estudios. *Propósitos y Representaciones*, 3(2), 227–243.
- Stake, R. E. (1998). *Investigación con estudio de caso*. Madrid: Morata.
- Stipek, D. J., Givvin, K. B., Salmon, J. M., & MacGyvers, V. L. (2001). Teachers’ beliefs and practices related to mathematics instruction. *Teaching and Teacher Education*, 17(2), 213–226. [https://doi.org/10.1016/S0742-051X\(00\)00052-4](https://doi.org/10.1016/S0742-051X(00)00052-4)
- Taylor, J. (2007). The teaching : research nexus : a model for institutional management. *Higher Education*, 54, 867–884. <https://doi.org/10.1007/s10734-006-9029-1>

- Thompson, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (Macmillan, pp. 127–146). Nueva York: Inc. Retrieved from <http://psycnet.apa.org/psycinfo/1992-97586-007>
- Xenofontos, C. (2018). Greek-Cypriot elementary teachers' epistemological beliefs about mathematics. *Teaching and Teacher Education*, 70, 47–57.  
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.11.007>
- Yin, R. K. (2009). *Case Study Research* (Fourth Edi). United States of America: Sage Inc.
- Žalská, J. (2012). Mathematics Teachers' Mathematical Beliefs : A Comprehensive Review of International Research. *Scientia in Educatione*, 3(1), 45–65.
- Zirkel, S., Garcia, J. A., & Murphy, M. C. (2015). Experience-Sampling Research Methods and Their Potential for Education Research. *Educational Researcher*, 44(1), 7–16.  
<https://doi.org/10.3102/0013189X14566879>

## Anexo I.

### Artículos publicados

- Martínez-Sierra, G., Arellano-García, Y., Hernández-Moreno, A., & Nava-Guzmán, C. (2018). Daily Emotional Experiences of a High School Mathematics Teacher in the Classroom: a Qualitative Experience-Sampling Method. *International Journal of Science and Mathematics Education* 17(3), 591-611.
- Arellano-García, Y., Martínez-Sierra, G. & Hernández-Moreno, A. (2018). Explorando emociones diarias experimentadas en el aula por profesores de matemáticas de nivel medio superior: un estudio de caso. *Números, Revista de Didáctica de las Matemáticas* 97, 29-49.
- Cervantes-Barraza, J., Hernández-Moreno, A. & Rumsey, C. (2020). Promoting Mathematical proof from collective argumentation in primary school. *School Science and Mathematics*, 120, 4-14. DOI.org/10.1111/ssm.12379
- Arellano-García, Y., Hernández-Moreno, A. & Martínez-Sierra, G. (2019). Las condiciones que desencadenan emociones en profesores de matemáticas de secundaria durante su clase. *Unión, Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 57, 49-70.
- Hernández-Moreno, A., Arellano-García, Y. & Martínez-Sierra, G. (2020). Creencias matemáticas profesadas e implícitas de profesores universitarios de matemáticas. *Educación Matemática*, 32(2), 99-121. DOI: 10.24844/EM3202.04
- Martínez-Sierra, G., Arellano-García, Y. & Hernández-Moreno, A. (2020). La invención de problemas para promover el cambio de actitud hacia las matemáticas: Un estudio con estudiantes de bachillerato. *Números, Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 105 (105), 103-117.

Martínez-Sierra, G., Arellano-García, Y. & Hernández-Moreno, A. (2021). Which Situations Trigger Emotions of Secondary School Mathematics Teachers? *International Journal of Science and Mathematics*. DOI.org/10.1007/s10763-021-10158-1

### **Capítulo del libro publicado**

Arellano-García, Y., Hernández-Moreno, A., Nava-Guzmán, C. & Martínez-Sierra, G.

(2018). Explorando las emociones diarias de profesores de matemáticas en el aula. Un estudio de caso. En 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.

Martínez-Sierra, G., Arellano-García, Y., & Hernández-Moreno, A. (2020). La experiencia de investigación y formación de investigadores desde la perspectiva de las comunidades de práctica: El caso de un equipo de investigación en matemática educativa. En B.I. Sánchez Luján & R. Hinojosa Lújan (Eds.), *Trazas y aportes, investigación educativa en la experiencia de sus Quijotes. Reflexiones y aportes* (pp. 85-102). Chihuahua, México: Red de Investigadores Educación Chihuahua.