

Creencias de Profesores de Educación General Básica y Media en Matemática Durante el Proceso de Enseñanza

Renán Concha Zelada ^a
 Nelly San Martín Sepúlveda ^b
 Miguel Friz Carrillo ^a

^a Universidad del Bío-Bío, Programa de Doctorado en Educación, Departamento de Ciencias de la Educación, Chillán, Chile

^b Universidad de Concepción, Programa de Doctorado en Educación, Escuela de Administración y Negocios, Chillán, Chile

Recibido para publicación 15 mar. 2022. Aceptado tras revisión 29 ago. 2022
Editora designada: Claudia Lisete Oliveira Groenwald

RESUMEN

Antecedentes: Las prácticas de los profesores durante la enseñanza de la matemática están sustentadas por las creencias que poseen sobre cómo se debe abordar esta asignatura, aspecto que tiene un impacto en el aprendizaje de los estudiantes, quienes generalmente la perciben como una actividad mecánica poco comprensible y en la que se debe seguir una serie de algoritmos para llegar a un resultado. De lo anterior nace la interrogante ¿Cuáles son las creencias que poseen profesores de matemática respecto al proceso de enseñanza? Y la búsqueda de las metodologías que emplean en el aula. **Objetivo:** Analizar las creencias de profesores de Educación General Básica y Media en matemáticas durante el proceso de enseñanza. **Diseño:** La investigación de desarrolló bajo un enfoque cuantitativo de carácter descriptivo. **Escenario y participantes:** La muestra está compuesta por 100 profesores de Educación Básica y Media en matemáticas de tres regiones de Chile. **Recopilación y análisis de datos:** Por la actual crisis sanitaria, se envió a cada uno de los participantes del estudio un cuestionario Likert a través de Google Drive. Posteriormente, la información fue procesada y analizada cuantitativamente con el software estadístico SPSS 25.0. **Resultados:** Se evidencian diferencias estadísticamente significativas de acuerdo con la especialidad, lugar de trabajo, administración y género de los participantes. **Conclusiones:** Los profesores conciben que saber, aprender y aplicar los conocimientos en matemática son posibles a través de actividades memorísticas y rutinarias. Además, para los profesores con 5 a 8 años de ejercicio, enseñar matemática permite desarrollar la habilidad de resolución de problemas.

Palabras claves: creencias, matemática, profesores, enseñanza

Autora correspondiente: Micaela Bonilla. Email: micaela.bonilla@ucu.edu.uy

Beliefs of basic and secondary general education teachers in mathematics during the teaching process

ABSTRACT

Background: The practices of teachers during the teaching of mathematics are supported by the beliefs they have about how this subject should be approached, an aspect that has an impact on student learning, who generally perceive it as an incomprehensible mechanical activity, and in which a series of algorithms must be followed to reach a result. From the above, the question arises: What are the beliefs that mathematics teachers have regarding the teaching process? And the search for the methodologies used in the classroom. **Objective:** To analyse the beliefs of Basic and Secondary General Education teachers in mathematics during the teaching process. **Design:** The research was developed under a quantitative approach of a descriptive nature. **Setting and participants:** The sample is made up of 100 teachers of Basic and Secondary Education in mathematics from three regions of Chile. **Data collection and analysis:** Due to the current health crisis, a Likert questionnaire was sent to each of the study participants through Google Drive. Subsequently, the information was processed and quantitatively analysed with the statistical software SPSS 25.0. **Results:** Statistically significant differences are evidenced according to the specialty, place of work, administration, and gender of the participants. **Conclusions:** Teachers conceive that knowing, learning, and applying knowledge in mathematics are possible through rote and routine activities. In addition, for teachers with 5 to 8 years of practice, teaching mathematics allows the development of problem-solving skills.

Keywords: beliefs, mathematics, teachers, teaching

Crenças de Professores do Ensino Geral Básico e Secundário em Matemática no Processo de Ensino

RESUMO

Antecedentes: As práticas dos professores durante o ensino de matemática são sustentadas pelas crenças que eles têm sobre como esse assunto deve ser abordado, aspecto que impacta na aprendizagem dos alunos, que geralmente a percebem como uma atividade mecânica incompreensível, uma série de algoritmos deve ser seguida para se chegar a um resultado. A partir do exposto, surge a pergunta: Quais são as crenças que os professores de matemática têm em relação ao processo de ensino? E a busca pelas metodologias utilizadas em sala de aula. **Objetivo:** Analisar as crenças de professores de Educação Geral Básica e Secundária em matemática durante o processo de ensino. **Desenho:** A pesquisa foi desenvolvida sob uma abordagem quantitativa de natureza descritiva. **Cenário e participantes:** A amostra é composta por 100 professores da Educação Básica e Secundária em matemática de três regiões do Chile. **Coleta e análise de dados:** Devido à atual crise de saúde, um questionário Likert foi

enviado a cada um dos participantes do estudo por meio do Google Drive. Posteriormente, as informações foram processadas e analisadas quantitativamente com o software estatístico SPSS 25.0. **Resultados:** São evidenciadas diferenças estatisticamente significativas de acordo com a especialidade, local de trabalho, administração e sexo dos participantes. **Conclusões:** Os professores concebem que conhecer, aprender e aplicar o conhecimento em matemática é possível por meio de atividades de memorização e rotina. Além disso, para professores com 5 a 8 anos de prática, o ensino de matemática permite desenvolver habilidades de resolução de problemas.

Palavras-chave: crenças, matemática, professores, ensino

INTRODUCCIÓN

La evidencia de la literatura expuesta en esta investigación propone que las creencias de cada uno de los actores involucrados en el proceso de enseñanza - aprendizaje se originan a partir de las experiencias personales vividas, la observación directa de la realidad y la información (McLeod, 1992). Específicamente, en el contexto escolar chileno predomina una creencia en la cual el aprendizaje de la matemática se considera mecánico (Gómez-Chacón, 2008).

Desde el Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC) existe una preocupación por cambiar el paradigma que se posee sobre la enseñanza de las matemáticas. Enseñanza sustentada en las nuevas bases curriculares, las cuales proponen “formar un o una estudiante que percibe la matemática en su entorno y que se valga de los conocimientos adquiridos para descubrir y analizar el mundo con el fin de desenvolverse efectivamente en él” (MINEDUC, 2015, p.94). Entonces, su enfoque no es solo modificar y actualizar el currículum escolar, sino que en el proceso de enseñanza los estudiantes desarrollen “habilidades que generan el pensamiento matemático, sus conceptos y procedimientos básicos con el fin de comprender y producir información representada en términos matemáticos” (MINEDUC, 2015, p.95).

Entre las habilidades que establecen las nuevas bases curriculares se encuentra: a) argumentar y comunicar, b) modelar, c) representar y d) resolver problemas. Sin embargo, lograr tal desafío presenta bastantes dificultades aún, porque “en diferentes contextos sociales y educativos como las transacciones, el ámbito laboral y la escuela, se escuchan los constantes reclamos acerca de la enseñanza de las matemáticas y la dificultad de los temas en cada uno de los niveles” (Erazo y Aldana, 2015, p.164) y pensada de forma compleja, aburrida e incluso poco conectada con la realidad (Martínez-Padrón, 2008a; 2008b).

Otro obstáculo frente al objetivo que proponen las nuevas bases curriculares, son las creencias que poseen profesores para desarrollar y trabajar la resolución de problemas, porque cuando se presentan cambios en los planes y programas de estudio es complejo modificar una práctica pedagógica que se ha implementado por largo tiempo. Es por ello que, Fullan y Stiegelbauers (1991) señalan que un alto índice de fracaso de las innovaciones educacionales es debido a las creencias poco flexibles de los docentes.

Este fenómeno también es analizado por Hanbal y Herrington (2003), quienes establecen que los maestros pueden ser la oportunidad o el obstáculo del cambio curricular, porque generalmente estos se aferran a sus creencias y no aceptan nuevas tendencias pedagógicas. Del mismo modo, los docentes generalmente se distanciarán de desafíos innovadores cuando sus “creencias sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje, no coinciden con las implícitas en la nueva situación educativa” (Donoso et al., 2016, p.91).

MARCO TEÓRICO

Creencias sobre la enseñanza de la matemática

En el trabajo de García (2005) se determina que las creencias en conjunto con las prácticas construyen una estructura compleja de cambiar, y que ha modelado su quehacer pedagógico, forma de actuar y pensar. De acuerdo con Felmer et al. (2015), la predominancia de creencias tradicionalistas generará que un profesor en ejercicio desarrolle escasas tareas que permitan a sus alumnos resolver problemas matemáticos. Y en general respecto a la asignatura de matemática, estudiantes y docentes en formación poseen una creencia matemática bastante tradicionalista, debido a que esta asignatura se asocia “solo con asimilar fórmulas, procedimientos y símbolos” (MINEDUC, 2015, p.94).

Situación que también es expuesta por Martínez-Padrón (2014), quien determina que tal creencia se desarrolla debido a que “los docentes continúan atados al modelo concepto-ejemplo-ejercicios” (p.1). Porque los profesores de matemática aún conciben su especialidad como conocimientos preexistentes y dotados de una estructura lógica por descubrir, centrando su atención en la manipulación de reglas y procedimientos (Farfán y Sosa, 2007).

Asimismo, Martínez-Padrón (2013) considera que dimensionar y comprender la matemática por medio de dicha creencia explique posiblemente el origen “de su impopularidad y, por ende, la razón de seguir gustando a un

reducido grupo de estudiantes, pues, tiende a ser aborrecida u odiada por quienes no la entienden y genera angustia y aversión casi colectiva” (p.236).

En tanto, el desarrollo de dicha creencia en esta asignatura se debe a lo establecido por Gómez-Chacón (2008), cuando expresa que “las creencias matemáticas son unas de las componentes del conocimiento subjetivo implícito del individuo sobre las matemáticas y su enseñanza y aprendizaje” (p.23). Un conocimiento basado en las experiencias que, principalmente, suelen ser transmitidas e interiorizadas en el contexto que aprenden los estudiantes (Erazo y Aldana, 2015). En las cuales es frecuente “reportar que la matemática es una asignatura difícil de estudiar, entender, explicar y aprender, dándole un carácter invariante que ha venido materializándose en actitudes desfavorables hacia su enseñanza o su aprendizaje” (Martínez-Padrón, 2013, p.236).

Tales sucesos, positivos o negativos, van formando y consolidando nuestras creencias en la asignatura de matemáticas, las que en el evento de ser de un carácter positivo pueden ser beneficiosas y determinantes para favorecer la comprensión de las matemáticas (Fernández, 2010). Pero, generalmente, esta asignatura se asocia a un proceso mecánico donde el estudiante es un sujeto pasivo que se limita a la aplicación de procedimientos repetitivos en cada una de las actividades propuestas en clases y solo se apega a “recibir información de su profesor o libros, tiene el papel de asimilar, mecanizar algoritmos, memorizar y usar conceptos, generalmente en situaciones de tipo repetitivo, donde las respuestas son correctas e incorrectas” (Vesga-Bravo y Losada, 2017, p.250).

Aunque cada vez se observe más la utilidad y necesidad de las matemáticas, las aplicaciones de esta asignatura continúan visualizándose como una ciencia distante de la realidad, donde “los estudiantes perciben las matemáticas como una materia útil dada su importancia, pero difícil y mecánica, que se aprende mediante la repetición de ejercicios” (Erazo y Aldana, 2015, p.163).

Afirmación que no está distante del contexto educacional de nuestro país, donde principalmente las clases de matemática se enfocan en la repetición de ejercicios con distintos niveles de dificultad. Lo cual no genera aprendizajes sólidos en los estudiantes, porque los contenidos solo son memorizados para aprobar la asignatura de matemática, descontextualizados y alejados de la simulación de aprendizajes para resistir a sus instituciones educativas (Cantoral, 2009). Asimismo, “no todos los que aprueban matemática poseen las competencias necesarias y suficientes para poner a escena los contenidos conceptuales y procedimientos requeridos” (Martínez-Padrón, 2014, p.3).

Consolidación de las creencias

Durante sus estudios y avances, Schoenfeld (1992) se encuentra con variadas creencias referidas a la resolución de problemas matemáticos, y, por ello, decide construir una lista con las creencias matemáticas que frecuentemente poseen los estudiantes: a) Los problemas matemáticos tienen una y solo una respuesta correcta, b) Existe una única manera correcta para resolver cualquier problema, usualmente la regla que el profesor recientemente ha mostrado en clase, c) Los estudiantes corrientes no pueden esperar entender matemática, solo esperan memorizarla y aplicarla cuando hayan aprendido mecánicamente y sin entender, d) La matemática es una actividad solitaria realizada por individuos en aislamiento, e) Los estudiantes que han entendido la matemática podrán resolver cualquier problema que les asignen en 5 minutos o menos, f) La matemática aprendida en la escuela tiene poco que ver con el mundo real, y g) Las pruebas formales son irrelevantes en el proceso de descubrimiento o invención.

Al igual que Schoenfeld (1992), Martínez-Padrón (2014) identifica las creencias matemáticas que predominan en los estudiantes, entre las cuales destaca que “el docente de matemática siempre debe dar un ejercicio modelo, la matemática no es fácil, la matemática nunca ha sido sencilla y lo importante es aprender los conocimientos para la evaluación” (p.18). Junto con ello, Martínez-Padrón (2014) reconoce cuáles son las creencias matemáticas que poseen los profesores al momento de enseñar y planificar sus clases, a saber: a) La matemática es fácil, pero a estos estudiantes les cuesta aprender por eso no hay que complicarles la vida cuando se les enseña o se evalúa, b) Hay que enseñar cosas sencillas porque ellos no van a lograr avanzar con los contenidos, c) La matemática hay que enseñarla para que la apliquen, pero no en actividades muy complejas, d) La matemática hay que enseñarla tomando en cuenta el contexto y que los estudiantes resuelvan problemas de la vida cotidiana.

Sin duda, nos es posible comprobar que las creencias matemáticas mencionadas por Schoenfeld (1992) y Martínez-Padrón (2014), son las que predominan en la población escolar. Por su parte, Leo (2012) reconoce la importancia que posee la matemática y sus aplicaciones en la vida de las personas, sin embargo, a pesar de su relevancia existe una creencia que ha conducido a la formación de prejuicios y ha impedido el logro de un buen redimimiento académico en la asignatura.

En este sentido, en el desarrollo y consolidación de nuestras creencias matemáticas, un actor que puede modificar tal percepción es el profesor, porque durante el proceso de enseñanza de los contenidos propuestos en los programas

de cada nivel es posible señalar la utilidad del conocimiento que se está aprendiendo (MINEDUC, 2015). Lo que con el transcurso del tiempo podría modificar las creencias de los estudiantes (Agudelo y Valderrama, 2006; Cross, 2009; Handal y Herrington, 2003).

Para Martínez-Padrón (2013), las creencias de un profesor son factores que inciden de manera considerable en su labor, porque “constituyen bases que sustentan las decisiones en el aula e influyen tanto en los contenidos movilizados en el aula como en los objetivos perseguidos en la selección de contenidos y actividades de aprendizaje” (p.240). Es decir, las creencias matemáticas pueden transformarse en un factor que propicie el desarrollo de las habilidades establecidas por el MINEDUC (2015).

A su vez, Erazo y Aldana (2015) señalan que “las creencias de los estudiantes son tan importantes como los contenidos, por ello, es primordial estimularles a la realización de investigaciones en un contexto que desmitifique las matemáticas” (p.168). No obstante, la realidad está bastante alejada de lo deseable, debido a que la enseñanza de la matemática es más bien de carácter tradicionalista y simplemente los estudiantes replican un proceso que fue enseñado, por lo cual no logran visualizar las aplicaciones ni usos de los contenidos, lo que finalmente desencadena en actitudes pocos favorables hacia las matemáticas y la resolución de problemas (Bahamonde y Vicuña, 2011).

De esta manera, en conjunto con las experiencias negativas que adquieren los estudiantes, consolidan una creencia en la asignatura de matemática que puede considerarse un obstáculo durante el proceso de enseñanza y aprendizaje (Martínez-Padrón, 2013). Y debido a esta situación, los autores Rizo y Capistrós (1999) determinan que “la aparición de ciertas creencias en los alumnos acerca (...) de problemas pueden constituir barreras muy difíciles de romper y pueden obstaculizar seriamente su conducta ante esta actividad” (p.43).

La situación anterior es compleja, porque las nuevas bases curriculares proponen un currículum enfocado en el desarrollo de habilidades, pero tal objetivo continúa siendo distante de la realidad de las aulas. Los argumentos presentados nos permiten no solo reflexionar y debatir en torno al tema que se ha analizado, sino también formular interrogantes sobre ¿Cómo se aborda la enseñanza de resolución de problemas? ¿Cuáles son las estrategias implementadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje frente problemas matemáticos? y ¿Cómo se prepara a los futuros profesores en este ámbito? Y, si somos conscientes de los malos resultados en esta área ¿Por qué seguimos implementando las mismas metodologías de enseñanza?

Frente a esta última interrogante, Bahamonde y Vicuña (2011) manifiestan que este fenómeno ocurre porque los docentes son extremadamente mecánicos y repetitivos, y no avanzan en procedimientos no tradicionales. Situación que en palabras de Aguilar (2003), Benítez (2013), Contreras (2009), Flores (1998), Gamboa (2014), Gil (1999), Gil y Rico (2003), Moreno y Azcárate (2003), es el reflejo de cómo los profesores de matemática entienden la enseñanza y el aprendizaje de sus estudiantes.

No obstante, la afirmación anterior permite formular una nueva interrogante ¿Por qué motivo los profesores no se atreven a modificar o innovar en sus prácticas pedagógicas? ¿Durante la formación de un profesor se proporcionan las herramientas necesarias para enseñar matemáticas? ¿Cómo afectan las creencias matemáticas durante la formación inicial de profesores que enseñan matemática?

Preguntas similares proponen Vesga-Bravo y Losada (2017), quienes dicen “¿Qué elementos deben tener en cuenta para realizar cambios significativos en programas de formación de docentes de matemáticas encaminados a que los docentes desarrollen creencias y actitudes más productivas y coherentes hacia las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje?” (p.247).

Es posible vislumbrar, entonces, el impacto positivo o negativo que pueden generar las creencias que se posean en el área de las matemáticas durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, y cómo estas pueden tener un gran impacto en la selección de contenidos matemáticos, en su enseñanza y en los modos de aprender dichos contenidos (Ernest, 1989).

METODOLOGÍA

Enfoque y diseño de investigación

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque de carácter cuantitativo, cuyo diseño en razón de los objetivos propuestos es pertinente de abordar por medio de un diseño cuasi-experimental descriptivo del tipo encuesta, buscando de esta forma comprender, explorar y describir las conexiones existentes entre cada una de las variables establecidas y la muestra de estudio (Ghuri y Gronhaug, 2010).

Muestra de estudio y criterios de selección

Para seleccionar a cada uno de los participantes que componen la muestra de estudio, se utilizó un muestro no probabilístico de carácter intencionado propuesto por McMillan y Schumacher (2005), buscando con ello escoger de acuerdo a criterios previamente establecidos, es decir, profesores de Educación General Básica o Educación Media en matemática, datos pertinentes a los objetivos que se plantean e indagar en interrogantes en función de los análisis respectivos (Hernández et al., 2010).

La muestra (N) de estudio estuvo compuesta por un total de 100 profesores y profesoras de Educación General Básica (70%) y Educación Media en matemáticas (30%), cuyas edades bordean los 21 a 65 años, con una experiencia laboral desde 1 a 21 o más en la especialidad de matemática.

Igualmente, algunos rasgos importantes de mencionar sobre la muestra de estudio son que de acuerdo al género, 78 sujetos son de sexo femenino (78%) y 22 de sexo masculino (22%). De los cuales 62 enseñan matemáticas en instituciones de administración municipal (62%) y 38 de carácter particular subvencionada (38%). Con respecto a la región en la que está ubicado el establecimiento en el que laboran, 47 de ellos corresponden a la Región de Ñuble (47%), 24 a la Región del Biobío (24%) y 29 a la Región de Maule (29%), de los cuales 72 trabajan en sectores urbanos (72%) y 28 en localidades rurales (28%) de dichas regiones.

Instrumento de recopilación de información

Para recopilar la información pertinente a los objetivos establecidos en el presente estudio, se utilizó el cuestionario denominado Creencias sobre la asignatura de matemática que poseen profesores de Educación General Básica y Educación Media en matemática durante el proceso de enseñanza. El instrumento en primera instancia recoge información demográfica de cada uno de los participantes de la muestra, es decir: a) título, b) años de experiencia laboral, c) edad, d) sexo, e) sector donde actualmente trabaja y f) dependencia del establecimiento.

El segundo apartado del cuestionario presenta un total de 26 reactivos, los cuales permitieron recopilar información referida a la dimensión creencias sobre la asignatura de matemática, la cual se divide en cuatro sub-dimensiones que se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 1

Dimensiones y sub-dimensiones con relación a las creencias sobre la asignatura de matemática

Dimensión	Sub-dimensión	Composición
Creencias en matemáticas	¿Qué es saber matemática?	Conocer qué significa para los profesores saber matemática
	Propósito de la enseñanza y aprendizaje de la matemática en educación general básica y media	Finalidad de aprender matemática durante su formación inicial
	Actividades que se realizan en el proceso de enseñanza y aprendizaje en las clases de matemática	Objetivo que poseen las actividades que se desarrollan en el aula durante el proceso de enseñanza y aprendizaje
	Estrategias para aprender matemática	Conocer las estrategias que los profesores consideran más o menos adecuadas para aprender matemática

Técnicas de recogida y análisis de información

Dada la actual crisis sanitaria generada por el Covid-19 y con la intención de respetar cada uno de los protocolos establecidos por las autoridades de salud, se procedió a recoger la información por medio del envío de un cuestionario en google drive al correo de cada uno de los participantes, quienes respondieron de manera voluntaria las 26 afirmaciones establecidas en el cuestionario Likert con una valoración desde 5 (completamente de acuerdo) a 1 (completamente en desacuerdo).

Del mismo modo, previo a este proceso y de acuerdo a los aspectos éticos propios de la investigación, se informó a cada uno de los profesores y profesoras los objetivos a fin de que conocieran el propósito del estudio, señalando igualmente en el consentimiento del estudio que sus nombres y respuestas son anónimas y solo para fines investigativos.

A continuación, para analizar la información se ingresaron los datos recopilados en una matriz elaborada en software estadístico SPSS 25.0.

Posteriormente, se calcularon estadísticos descriptivos de tendencia central (media), dispersión (desviación típica), cálculo de frecuencias y porcentajes, para construir cuatro tablas en función de las sub-dimensiones previamente establecidas, con la intención de determinar las creencias sobre la asignatura de matemática que poseen profesores de Educación General Básica y Educación Media en matemática durante el proceso de enseñanza.

Finalmente y en concordancia con el objetivo referido a establecer diferencias estadísticamente significativas en razón del género, dependencia y años de experiencia laboral, se utilizó una prueba t para muestras independientes, con un $\alpha = 0,05$.

RESULTADOS

A continuación, se presenta cada uno de los resultados agrupados en tablas de frecuencia de acuerdo con la sub-dimensión correspondiente a las creencias sobre la asignatura de matemática, con la finalidad de exponer los análisis respectivos en comparación de las medias según la dependencia del establecimiento, especialidad, género y sector de la muestra de estudio por medio de una prueba t. Para finalmente y según los años de experiencia de los profesores, dar a conocer los datos respectivos por medio de una tabla anova de un factor.

Sub-dimensiones con relación a las creencias sobre la asignatura de matemática

En las tablas 2, 3, 4 y 5 se observan la media, desviación típica y porcentajes analizados en función de cada uno los reactivos y subdimensiones correspondiente a la muestra estudio (N=100).

Tabla 2

¿Qué es saber matemática?

			CDA	DA	NAND	DS	CDS
	M	DT	%	%	%	%	%
Saber demasiadas definiciones	3,04	1,171	13,0	22,0	30,0	26,0	9,0

Saber los teoremas fundamentales de los objetivos de aprendizaje	3,72	1,111	24,0	45,0	16,0	9,0	6,0
Conocer de memoria muchos procedimientos que sirvan para resolver ejercicios	3,08	1,169	10,0	33,0	21,0	27,0	9,0
Decidir la importancia de un concepto matemático	3,91	0,944	27,0	48,0	16,0	7,0	2,0
Aplicar procesos creativos a diferentes situaciones	4,43	0,856	60,0	29,0	6,0	4,0	1,0
Resolver cualquier problema relacionado con el tema que se está estudiando	4,22	0,811	41,0	44,0	12,0	2,0	1,0

M:Media, DT:Desviación Típica, CDA:Completamente de acuerdo, DA:De Acuerdo; NAND:Ni Acuerdo Ni en Desacuerdo, DS:Desacuerdo, CDS:Completamente en Desacuerdo.

En la subdimensión ¿Qué es saber matemáticas? Las creencias de mayor valoración fueron aquellas referidas a que saber matemática corresponde a aplicar procesos creativos en diferentes situaciones (M=4,43; DT 0,856) y resolver cualquier problema relacionado con el tema que se está estudiando (M=4,22; DT=0,811).

Con respecto a los reactivos decidir la importancia de un concepto matemático (M=3,91; DT=0,944) y saber los teoremas fundamentales de los objetivos de aprendizajes (M=3,72; DT=1,111), se aprecia una valoración positiva donde un 48% y 45% señala estar de acuerdo. Por otro lado, un 33% declara estar de acuerdo con que saber matemáticas corresponde a conocer de memoria muchos procedimientos para resolver ejercicios (M=3,08; DT, 1,169) y un 30% expresa estar ni de acuerdo ni en desacuerdo con el reactivo asociado a que su comprensión se debe a saber demasiadas definiciones (M=3,04; DT=1,171).

Tabla 3

Propósito de la enseñanza aprendizaje de las matemática en Educación General Básica y Media

			CDA	DA	NAND	DS	CDS
	M	DT	%	%	%	%	%
Desarrollar las habilidades matemáticas para enfrentar creativamente la solución de problemas contextualizados	4,54	0,658	62,0	31,0	6,0	1,0	0,0
Proporcionar conocimientos matemáticos para enfrentar inteligentemente problemas prácticos de la vida real	4,49	0,759	60,0	33,0	4,0	2,0	1,0
Potenciar las destrezas para enfrentar inteligentemente problemas prácticos de la vida real	4,58	0,606	63,0	33,0	3,0	1,0	0,0
Desarrollar las destrezas matemáticas para enfrentar creativamente la solución de problemas que no sean contextualizados	3,95	0,957	30,0	45,0	18,0	4,0	3,0

M:Media, DT:Desviación Típica, CDA:Completamente de acuerdo, DA:De Acuerdo; NAND:Ni Acuerdo Ni en Desacuerdo, DS:Desacuerdo, CDS:Completamente en Desacuerdo.

En la subdimensión Propósito de la enseñanza aprendizaje de las matemática en educación, se aprecia que los reactivos potenciar las destrezas para enfrentar inteligentemente problemas prácticos de la vida real (M=4,58; DT=0,606), desarrollar las habilidades matemáticas para enfrentar creativamente la solución de problemas contextualizados (M=4,54; DT=0,658) y proporcionar conocimientos matemáticos para enfrentar inteligentemente problemas prácticos de la vida real (M=4,49; DT=0,759), fueron valorados de manera positivamente alta por los participantes del estudio. Asimismo, se observa una aceptación positiva con respecto a que el objetivo de la asignatura consiste en desarrollar las destrezas matemáticas para enfrentar creativamente la solución de problemas que no sean contextualizados (M=3,95; DT=0,957), donde un 45% señala estar de acuerdo con tal afirmación.

Tabla 4

Actividades que se realizan en el proceso de enseñanza y aprendizaje en las clases de matemática

			CDA	DA	NAND	DS	CDS
	M	DT	%	%	%	%	%
Consolidar el (los) objetivo(s) de aprendizaje/(s) propuesto(s) en clases	4,22	0,705	36,0	52,0	10,0	2,0	0,0
Desarrollar el pensamiento lógico	4,69	0,506	71,0	27,0	2,0	0,0	0,0
Desarrollar los teoremas que se presentan en la asignatura	3,76	0,933	25,0	41,0	25,0	11,0	0,0
Desarrollar el pensamiento creativo	4,62	0,648	69,0	26,0	3,0	2,0	0,0
Desarrollar la habilidad de argumentación	4,42	0,806	57,0	32,0	8,0	2,0	1,0

Desarrollar la habilidad de comunicación	4,39	0,737	53,0	34,0	12,0	1,0	0,0
Desarrollar la habilidad de modelación	4,45	0,642	52,0	42,0	5,0	1,0	0,0
Desarrollar la habilidad de resolución de problemas	4,77	0,423	77,0	23,0	0,0	0,0	0,0
Desarrollar la habilidad de representación	4,49	0,628	55,0	40,0	4,0	1,0	0,0
Establecer una relación con el contexto de los estudiantes	4,48	0,731	59,0	33,0	5,0	3,0	0,0

M:Media, DT:Desviación Típica, CDA:Completamente de acuerdo, DA:De Acuerdo; NAND:Ni Acuerdo Ni en Desacuerdo, DS:Desacuerdo, CDS:Completamente en Desacuerdo.

De acuerdo a la tabla anterior, es posible determinar que existe una alta aceptación de los enunciados que enfatizan que las actividades que se realizan en el proceso de enseñanza y aprendizaje durante la clase de matemática permite el desarrollo de la habilidad de resolución de problemas ($M=4,77$; $DT=0,423$), pensamiento lógico ($M=4,69$; $DT=0,506$) y creativo ($M=4,62$; $DT=0,648$), establecer relaciones con el contexto de los estudiantes ($M=4,48$; $DT=0,731$), desarrollar la habilidad de argumentación ($M=4,42$; $DT=0,806$), representación ($M=4,49$; $DT=0,628$), comunicación ($M=4,39$; $DT=0,737$) y modelación ($M=4,45$; $DT=0,642$), porque en promedio un 62% señala estar completamente de acuerdo con las proposiciones anteriores.

Con respecto al reactivo asociado consolidar el (los) objetivo(s) de aprendizaje/(s) propuesto(s) en clases ($M=4,22$; $DT=0,705$), igualmente es posible señalar una aceptación positiva, donde un 52% expresa estar de acuerdo. Finalmente, un 41% indica estar de acuerdo con que las actividades de la asignatura de matemática permiten desarrollar los teoremas que se presentan en la asignatura ($M=3,76$; $DT=0,933$).

Tabla 5

Estrategias para aprender matemática

			CDA	DA	NAND	DS	CDS
	M	DT	%	%	%	%	%
Trabajo en equipo	4,15	0,857	41,0	36,0	21,0	1,0	1,0
Situaciones reflexivas	4,47	0,658	54,0	41,0	3,0	2,0	0,0
Una serie de ejercicios a desarrollar	3,65	1,058	24,0	35,0	25,0	14,0	2,0
Esfuerzo constante	4,31	0,825	49,0	38,0	8,0	5,0	0,0
La búsqueda de información complementaria	4,12	0,820	38,0	38,0	22,0	2,0	0,0

M:Media, DT:Desviación Típica, CDA:Completamente de acuerdo, DA:De Acuerdo; NAND:Ni Acuerdo Ni en Desacuerdo, DS:Desacuerdo, CDS:Completamente en Desacuerdo.

En la subdimensión estrategias para aprender matemática, un 54%, 49% y 41% señala estar completamente de acuerdo con los reactivos referidos a que su aprendizaje es posible de lograr a través de situaciones reflexivas (M=4,47; DT=0,658), esfuerzo constante (M=4,31; DT=0,825) y trabajo en equipo (M=4,15; DT=0,857).

Por su parte, es posible observar una valoración positivamente alta en el enunciado asociado al aprendizaje por medio de información complementaria (M=4,12; DT=0,820), en el que un 38% afirma estar completamente de acuerdo.

También se observa una valoración positiva por parte de los encuestados al considerar que una de las estrategias posibles de implementar consiste en proporcionar una serie de ejercicios a desarrollar (M=3,65; DT=1,050), porque un 35% manifiesta estar de acuerdo con tal reactivo.

Pruebas t student

En el siguiente apartado se presentan las pruebas t student para igual de medias en las dimensiones: dependencia del establecimiento, profesión, género y procedencia.

En la Tabla 6 es posible apreciar diferencias estadísticamente significativas respecto a la administración de los establecimientos, dado que los profesores que trabajan en instituciones de carácter municipal valoran de forma positiva el reactivo referido a que saber matemáticas consiste en saber los teoremas fundamentales de los objetivos de aprendizajes (M=3,92; DT=1,076), en comparación a los docentes que ejercen su labor en establecimientos de administración particular, quienes igualmente valoran de manera positiva el enunciado anterior, pero con una puntuación más baja (M=3,39; DT=1,104).

Tabla 6

Comparación de medias de acuerdo con la administración del establecimiento

	Estadísticas de grupo		Prueba t para la igualdad de medias				
	M	DT	t	gl	p(bi)	Dirección	
Saber los teoremas fundamentales de los objetivos de aprendizaje	Municipal	3,92	1,076	2,34	98	,021	M>P
	Particular	3,39	1,104	4			

M:Media, DT:Desviación típica, t:Diferencia entre las medias de los dos grupos, gl: Grados de libertad, p(bi):Nivel de significancia. Dirección M:Municipal, P:Particular.

En la Tabla 7 se observan diferencias estadísticamente significativas en función de la especialidad de los encuestados, porque los profesores de Educación General Básica valoran de forma positiva que saber matemáticas consiste en saber demasiadas definiciones (M=3,20; DT=1,098) y conocer de memoria muchos procedimientos que sirvan para resolver ejercicios (M=3,36;

DT=1,064). En cambio, los profesores de Educación Media en matemática valoran de forma negativa los enunciados anteriores (M=2,67; DT=1,269).

Con respecto al propósito de la enseñanza de las matemáticas se visualizan diferencias estadísticamente significativas al considerar que su objetivo es desarrollar los teoremas que se presentan en clases, puesto que los profesores de Educación General Básica realizan una valoración positiva de dicho enunciado (M=3,90; DT=0,935), con relación a los profesores de Educación Media en matemática con una valoración igualmente positiva, pero baja (M=3,34; DT=0,858).

Tabla 7

Comparación de media en función de la especialidad de los participantes

		Estadísticas de grupo		Prueba t para la igualdad de medias			
		M	DT	t	gl	p(bi)	Dirección
Saber demasiadas definiciones	Pedagogía Educación General Básica	3,20	1,098	2,123	98	,036	PEGB>PEM
	Pedagogía Educación Matemática	2,67	1,269				
Conocer de memoria muchos procedimientos que sirvan para resolver ejercicios	Pedagogía Educación General Básica	3,36	1,064	3,867	98	,000	PEGB>PEM
	Pedagogía Educación Matemática	2,43	1,165				
Desarrollar los teoremas que se presentan en la asignatura	Pedagogía Educación General Básica	3,90	0,935	2,343	98	,021	PEGB>PEM
	Pedagogía Educación Matemática	3,43	0,858				

M:Media, DT:Desviación típica, t:Diferencia entre las medias de los dos grupos, gl: Grados de libertad, p(bi):Nivel de significancia. Dirección PEGB:Pedagogía Educación General Básica, PEM: Pedagogía Educación Matemática

En la Tabla 8 se registran diferencias estadísticamente significativas de acuerdo con el género de los participantes, específicamente al momento de considerar que las matemáticas se logran aprender por medio de una serie de ejercicios, porque los profesores de género masculino realizan una mayor valoración (M=4,05; DT=0,722) con relación a las profesoras de género femenino (M=3,54; DT=1,113), sobre este enunciado.

Tabla 8

Comparación de medias según el género de los participantes

	Estadísticas de grupo		Prueba t para la igualdad de medias				
		M	DT	t	gl	p(bi)	Dirección
Una serie de ejercicios a desarrollar	Femenino	3,54	1,113	-	98	,047	M>F
	Masculino	4,05	0,722				

M:Media, DT:Desviación típica, t:Diferencia entre las medias de los dos grupos, gl: Grados de libertad, p(bi):Nivel de significancia. Dirección F:Femenino, M:Masculino.

En la Tabla 9 se aprecian diferencias estadísticamente significativas respecto al sector de trabajo, donde quienes se desempeñan en el sector rural valoran de manera positiva que saber matemáticas consiste en saber demasiadas definiciones (M=3,43; DT=1,136), con relación a los participantes que trabajan en sectores urbanos (M=2,89; DT=1,157), quienes valoran negativamente el enunciado anterior.

Para el reactivo referido a que saber matemáticas corresponde saber los teoremas fundamentales de los objetivos de aprendizaje, a pesar de que ambos grupos valoran positivamente dicho enunciado, quienes trabajan en el sector rural realizan una mayor valoración (M=4,18; DT=0,723) que aquellos del sector urbano (M=3,54; DT=1,186).

Tabla 9*Comparación de media de acuerdo con el sector de trabajo*

Estadísticas de grupo				Prueba t para la igualdad de medias			
		M	DT	t	gl	p(bi)	Dirección
Saber demasiadas definiciones	Urbano	2,89	1,157	-	98	,038	R>U
	Rural	3,43	1,136	2,104			
Saber los teoremas fundamentales de los objetivos de aprendizaje	Urbano	3,54	1,186	-	98	,009	R>U
	Rural	4,18	0,723	2,652			

M:Media, DT:Desviación típica, t:Diferencia entre las medias de los dos grupos, gl: Grados de libertad, p(bi):Nivel de significancia. Dirección U: Urbano, R:Rural.

Prueba Anova de un factor y Post hoc Tukey

Con la intención de buscar diferencias estadísticamente significativas, se procedió a realizar una prueba anova de un factor y a continuación la prueba Post hoc de Tukey. Los resultados del análisis anterior se exponen en la Tabla 10 y Tabla 11, respectivamente.

Tabla 10*Anova de un factor experiencia laboral*

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Desarrollar la habilidad de resolución de problemas	Entre grupos	2,063	5	0,413	2,479	0,037
	Dentro de grupos	15,647	94	0,166		
	Total	17,710	99			

gl: Grados de libertad; F: Cociente entre dos varianzas; p(bi): Nivel de significancia.

Tabla 11*Prueba Post hoc Tukey Experiencia Laboral*

Variable Dependiente	(I) Experiencia Laboral	(J) Experiencia Laboral	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error (DE)	Sig.
Desarrollar la habilidad de resolución de problemas	1-4 años	5-8 años	-0,108	0,124	0,951
		9-12 años	0,229	0,119	0,388
		13-16 años	0,350	0,223	0,623
		17-20 años	0,250	0,204	0,823
		21 años o más	0,072	0,133	0,994
	5-8 años	1-4 años	0,108	0,124	0,951
		9-12 años	,338*	0,113	0,039
		13-16 años	0,458	0,220	0,307
		17-20 años	0,358	0,201	0,479
		21 años o más	0,181	0,127	0,715
	9-12 años	1-4 años	-0,229	0,119	0,388
		5-8 años	-,338*	0,113	0,039
		13-16 años	0,121	0,218	0,994
		17-20 años	0,021	0,198	1,000
		21 años o más	-0,157	0,122	0,793
	13-16 años	1-4 años	-0,350	0,223	0,623
		5-8 años	-0,458	0,220	0,307
		9-12 años	-0,121	0,218	0,994
		17-20 años	-0,100	0,274	0,999
		21 años o más	-0,278	0,226	0,820
17-20 años	1-4 años	-0,250	0,204	0,823	
	5-8 años	-0,358	0,201	0,479	
	9-12 años	-0,021	0,198	1,000	
	13-16 años	0,100	0,274	0,999	

	21 años o más	-0,178	0,206	0,955
21 años o más	1-4 años	-0,072	0,133	0,994
	5-8 años	-0,181	0,127	0,715
	9-12 años	0,157	0,122	0,793
	13-16 años	0,278	0,226	0,820
	17-20 años	0,178	0,206	0,955

DE: Error estándar; p(bi): nivel de significancia.

En la tabla 10 se muestra que para la subdimensión actividades que se realizan en el proceso de enseñanza y aprendizaje en las clases de matemática ($F=2,479$; $p=0,037$), el reactivo desarrollar la habilidad de resolución de problemas presenta diferencias estadísticamente significativas entre los profesores que llevan entre 5 y 8 años ($M=4,96$) de experiencia laboral y quienes poseen 9 a 12 años ($M=4,62$).

DISCUSIONES

A raíz de los resultados obtenidos en la investigación, se establece que las creencias de los profesores de Educación General Básica y Media en matemáticas, respecto a la enseñanza de esta especialidad, son coherentes con los objetivos propuestos por el MINEDUC (2015), es decir “formar un estudiante que percibe la matemática en su entorno y que se valga de los conocimientos adquiridos para descubrir y analizar el mundo a fin de desenvolver efectivamente en él” (p.94).

En el análisis de las respuestas se aprecia que el fin de saber y aprender matemáticas es aplicar procesos creativos en diferentes situaciones que permitan a través de situaciones reflexivas de aprendizajes, desarrollar la habilidad de resolución para enfrentar inteligentemente problemas de la vida real. La situación anterior desde la perspectiva de Hanbal y Herrington (2003), expone cómo los participantes del estudio logran ver una oportunidad en los objetivos curriculares que propone el MINEDUC (2015) en las bases curriculares de matemática.

De acuerdo con los análisis y diferencias estadísticamente significativas que brindaron las pruebas t student para muestras independientes, se observa que las creencias de profesores de Educación General Básica, sector rural, de administración municipal y participantes de género femenino son de carácter tradicionalista (Ferlmer et al., 2015), en la que saber, aprender y aplicar los conocimientos de la asignatura de matemática, solo es posible de lograr por medio de actividades de aprendizajes memorísticas, mecánicas y rutinarias (Martínez-Padrón, 2014; Vesga-Bravo y Losada, 2017, Cantoral, 2009).

En esta misma línea y con relación a la experiencia laboral de los docentes, específicamente para quienes llevan entre 5 a 8 años de trabajo, se verifica lo expuesto por Martínez-Padrón (2013), quien plantea que las creencias de los profesores influyen en los objetivos que desean concretar en el proceso de enseñanza, pues para este grupo en particular las actividades que se realizan en la clase de matemática tienen por objetivo desarrollar la habilidad de resolución de problemas.

CONCLUSIONES

En concordancia con cada uno de los objetivos propuestos en el presente estudio y a partir de cada uno de los análisis realizados, se concluye que:

a) De acuerdo al objetivo que buscaba determinar las creencias de profesores de Educación General Básica y Media en matemática sobre el proceso de enseñanza de esta asignatura, es posible establecer que las creencias de cada uno de los participantes del estudio se enfocan principalmente en que la enseñanza de la matemática proporciona diferentes conocimientos propios de esta área, los cuales fomentan el desarrollo de las habilidades propuestas en las nuevas bases curriculares del MINEDUC (2015), las cuales son posibles de potenciar por medio de situaciones de aprendizaje reflexivas, trabajo en equipo y esfuerzo constante por parte de los estudiantes.

b) Para el objetivo en el cual se categorizaron las creencias de profesores de Educación Básica y Media en matemática sobre el proceso de enseñanza de esta asignatura, se reconoce que las creencias de los participantes respecto a ¿Qué es saber matemática? Corresponde a la aplicación de procesos creativos en diferentes situaciones. Con respecto al propósito de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación General Básica y Media, predomina la creencia de que su fin es potenciar las destrezas para enfrentar inteligentemente problemas prácticos de la vida real.

Con relación a las actividades que se realizan en el proceso de enseñanza y aprendizaje en las clases de matemática, existe la creencia de que dichas tareas permitirán desarrollar la habilidad de resolución de problemas. Finalmente, sobre las estrategias utilizadas para aprender matemática, se expresan creencias asociadas a que el aprendizaje es posible de lograr en la medida que el docente de la asignatura de matemática genere situaciones reflexivas.

c) Conforme al objetivo asociado a la búsqueda de diferencias estadísticamente significativas de acuerdo con el género, es posible establecer que sí existen con respecto a la sub-dimensión sobre las estrategias para aprender matemáticas, porque los participantes de género masculino poseen la creencia de que su aprendizaje es posible de lograr por medio de una serie de ejercicios que el estudiante debe desarrollar.

d) Con relación al objetivo referido a la búsqueda de diferencias estadísticamente significativas de acuerdo con la administración de los establecimientos, se encontraron diferencias estadísticamente significativas, porque los docentes de instituciones municipales poseen la creencia de que saber matemáticas consiste en saber los teoremas fundamentales de los objetivos de aprendizajes.

e) Para el objetivo que buscaba establecer diferencias estadísticamente significativas sobre la especialidad de cada uno de los participantes, se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre los profesores de Educación Media y General Básica, dado que en los segundos predominan las creencias de que saber matemáticas consiste en saber demasiadas definiciones y saber los teoremas fundamentales. Aspecto similar que ocurre al momento de considerar el propósito de las actividades que se realizan en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las clases de matemática, puesto que los profesores de Educación General Básica expresan en sus creencias que su fin es desarrollar los teoremas que se presentan en la asignatura.

f) De acuerdo al objetivo que buscaba establecer diferencias estadísticamente significativas con relación al lugar de trabajo de los participantes, es posible determinar diferencias estadísticamente significativas sobre qué significa saber matemáticas, porque para los docentes que trabajan en sectores rurales sus creencias están asociadas a un estudiante que comprende la asignatura de matemáticas cuando logra saber demasiadas definiciones y los teoremas fundamentales de los objetivos de aprendizaje.

g) En conformidad con el objetivo que buscaba diferencias estadísticamente significativas entre grupos de acuerdo a la edad y experiencia, es posible establecer que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de las edades de los participantes del estudio, sin embargo, para los grupos según su experiencia laboral existen diferencias estadísticamente significativas respecto a sus creencias sobre el propósito de las actividades que se realizan en el proceso de enseñanza y aprendizaje en las clases de matemática, específicamente para quienes llevan entre 5 a 8 años de docencia, pues poseen la creencia de que cada actividad en la asignatura de matemática permite desarrollar la habilidad de resolución de problemas.

DECLARACIÓN DE CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

Cada uno de los autores contribuyó en la tabulación, análisis, interpretación y conclusión de los datos analizados en cada una de las tablas presentadas.

DECLARACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE DATOS

Los documentos utilizados en la presente investigación se encuentran disponibles en:

<https://www.dropbox.com/s/fara91kqqmcc5e1/Disponibilidad%20de%20datos.sav?dl=0>

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo recibido por Fondecyt N° 1180993 titulado “Estudio sobre las configuraciones del conocimiento matemático que desarrollan profesores en comunidades educativas en contextos de ruralidad, migración y comunidades mapuche” de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnología (CONICYT). A Becas de Doctorado de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) y Grupo de Investigación en Educación e Interculturalidad 195023 GI/VC de la Universidad del Bío-Bío, Chile.

REFERENCIAS

- Agudelo-Valderrama. (Noviembre 2006). The growing gap between colombian education policy, official claims and classroom realities: Insights from mathematics teachers' conceptions of beginning algebra and its teaching purpose. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 4, 513-544. <https://doi.org/10.1007/s10763-005-9021-8>
- Aguilar, J. (2003). Aproximación a las creencias del profesorado sobre el papel de la educación formal, la escuela y el trabajo docente. *Región y Sociedad*, 15(26), 73-102.
- Bahamonde, S., y Vicuña, J. (2011). *Resolución de Problemas Matemáticos*. Universidad de Magallanes-Chile.
- Benítez, W. (2013). Concepciones sobre las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje de docentes en formación. *Revista Científica*, 2, Edición Especial, 176-180. <https://doi.org/10.14483/23448350.6009>
- Cantoral, R. (2009). Prácticas sociales en el eje de la escuela. *Annales del VI CIBEM*. Puerto Mont, Chile.
- Concha, R.A., Friz, M.C., & Panes, R.E. (2019). Creencias sobre matemáticas y resolución de problemas en secundarios de la localidad de Coelemu-Chile y sus sectores rurales. *Acta Scientiae*, 21(6), 28-46. <http://dx.doi.org/10.17648/acta.scientiae.5350>
- Contreras, S. (2009). Creencias curriculares y creencias de actuación curricular de los profesores de ciencias chilenos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 8(2), 505-526.
- Cross, D. (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>
- Donoso, P., Rico, N., y Encarnación, C. (2016). Creencias y conceptos de profesores chilenos sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 20(2), 76-97. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v20i2.10409>
- Erazo, J., y Aldana, E. (2015). Sistema de creencias sobre las matemáticas en los estudiantes de educación básica. *Revista Praxis*, 11(1), 163-169. <https://doi.org/10.21676/23897856.1562>

- Ernest, P. (1989). The knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics teacher: a model. *Journal of Education for teaching*, 15(1), 13-33. <https://doi.org/10.1080/0260747890150102>
- Farfá, R., y Sosa, L. (2007). Formación de profesores. Diversas concepciones que afectan el quehacer docente y competencias iniciales de profesores del nivel medio superior. In C. Crespo, *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (p. 347-352). Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Felmer, P., Perdomo-Díaz, J., Cisternas, T., Cea, F., Randolph, V., & Medel, L. (2015). Felmer, P. & Perdomo-Díaz, J., C. La resolución de problemas en la matemática escolar y en la formación inicial docente. *Estudios Política Educativa*, 1(1), 64-105.
- Fernández, I. (2010). Matemáticas en educación primaria. *Revista Digital Eduinnova* (24), 41-46.
- Flores, P. (1998). *Creencias y concepciones de los futuros profesores sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. Investigación durante las prácticas de enseñanza*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada, Didáctica de la Matemática.
- Fullan, M., y Stiegelbauers, S. (1991). *The New Meaning of Educational Change*. Cassell.
- Gamboa, R. (2014). Relación entre la dimensión afectiva y el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Electrónica Educare*, 18(2), 117-139. <http://doi.org/10.15359/ree.18-2.6>
- García, M. (2005). Reseña de "Matemática para aprender a pensar. El papel de las creencias en la resolución de problemas" de Antoni Vila Corts y María Luz Callejo de la Vega. *Educación Matemática*, 17(2), 167-170.
- Ghuri, P., y Gronhaug, K. (2010). *Research methods in business studies*. (4th ed.). Financial Times Prentice Hall.
- Gil, F. (1999). *Marco Conceptual y creencias de los profesores sobre evaluación en matemáticas*. Tesis Doctoral. Didáctica de la matemática. Universidad de Granada.
- Gil, F., & Rico, L. (. (2003). Concepciones y creencias del profesorado de secundaria sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Enseñanza de las ciencias*, 21(1), 27-47.

- Gómez-Chacón, I. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Narcea. <https://doi.org/10171/52858>
- Hanbal, B., & Herrington, A. (2003). Mathematics teacher's beliefs and curriculum reform. *Math Ed Res J*, 15(1), 59-69. <https://doi.org/10.1007/BF03217369>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. McGrawHill.
- Lawshe, C. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28(4), 563-575. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>
- Leo, M. (2012). tribuciones causales y aprendizaje matemático. In *Acta Científica del XIV Evento Internacional MATECOMPU 2012, La enseñanza de la Matemática, la Estadística y la Computación*. Universidad de Ciencias Pedagógicas Juan.
- Martínez-Padrón, O. (2008a). Actitudes hacia la matemática. *Sapiens:Revista Universitaria de Investigación*, 9(2), 237-256.
- Martínez-Padrón, O. (2008b). *Creencias y concepciones en Encuentros Edumáticos*. Tesis doctoral no publicada. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas.
- Martínez-Padrón, O. (2013). Las creencias en la educación matemática. *Educare*, 17(57), 235-243.
- Martínez-Padrón, O. (2014). Sistema de creencias acerca de la matemática. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 14(3), 1-28.
- McLeod, D. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. In L. V. Angulo, y J. Cabrero, *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (p. 575-596). Grows
- McMillan, J. H. & Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa*. Pearson Addison Wesley.
- Ministerio de Educación, Gobierno de Chile. (2016). *Bases curriculares de 7° Básico a 2° Medio*. MINEDUC.
- Moreno, M. & Azcárate, C. (2003). Concepciones y creencias de los profesores universitarios de matemáticas acerca de la enseñanza de las ecuaciones

diferenciales. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(2), 265-280.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3930>

Rizo, C. & Capistrós, L. (1999). Estrategias de resolución de problemas en la escuela. *Revista Latinoamericana de Investigaciones en Matemática Educativa*, 2(2-3), 31-45, 127-146.

Schoenfeld, A. M. (1992). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition, and sense-making in Mathematics. In A. Schoenfeld, *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning* (p. 334-370). Grouws.

Vesga, G. & De Losada, M. F. (2018). Creencias epistemológicas de docentes de matemática en formación y en ejercicio sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. *Revista Colombiana de Educación*(74), 243-267. <https://doi.org/10.17227/rce.num74-6909>

ANEXOS

CUESTIONARIO

Creencias sobre la asignatura de matemática que poseen profesores de educación general básica y educación media en matemática durante el proceso de enseñanza

Estimado/a Profesor/a:

Como parte de una investigación doctoral, un grupo de investigadores está interesado en estudiar las creencias sobre la asignatura de matemática que poseen profesores y profesoras de Pedagogía en Educación General Básica y Media en matemática.

Para ello, se solicita que pueda completar la información del presente cuestionario con el mayor detalle posible. La información recogida será manejada de forma confidencial y únicamente para fines académicos e investigativos.

I) Datos personales:

Observación: Complete cada uno de los siguientes datos.

- 1) Profesor/a Educación
a) General Básica
b) Media en Matemática
- 2) Experiencia laboral año (s)
- 3) Edad
- 4) Género: M F

Desde la pregunta 5 a la 7, considerar el lugar donde realiza mayor cantidad de horas, en el caso de trabajar en más de un establecimiento educacional.

- 5) ¿En qué sector está ubicado el establecimiento en el cual se desempeña?
a) Urbano ¿Cuál?.....
b) Rural ¿Cuál?.....
c) Otro ¿Cuál?.....

- 6) ¿Cuál es la dependencia del establecimiento en el cual se desempeña?
- a) Municipal
 - b) Particular- Subvencionado
 - c) Particular

- 7) ¿En qué región está ubicado el establecimiento donde usted trabaja?
- a) Ñuble
 - b) Biobío
 - c) Maule
 - d) Otra
- ¿Cuál?.....

II. Cuestionario

Observación: A continuación, se presenta una serie de afirmaciones que debe responder en cada casilla, encerrando con una cuerda la opción que más se acerque a lo que usted piensa o representa.

Indicador	Sigla	Puntaje
Completamente de acuerdo	CDA	5
De acuerdo	DA	4
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	NAND	3
Desacuerdo	DS	2
Completamente en desacuerdo	CDS	1

Saber matemática es:	CDA	DA	NAND	DS	CDS
1) Saber demasiadas definiciones.	5	4	3	2	1
2) Saber los teoremas fundamentales de los objetivos de aprendizaje.	5	4	3	2	1
3) Conocer de memoria muchos procedimientos que sirvan para resolver ejercicios.	5	4	3	2	1
4) Decidir la importancia de un concepto matemático.	5	4	3	2	1
5) Aplicar procesos creativos a diferentes situaciones.	5	4	3	2	1
6) Resolver cualquier problema relacionado con el tema que se está estudiando.	5	4	3	2	1

El propósito más importante de la enseñanza de las matemáticas es:	CDA	DA	NAND	DS	CDS
7) Desarrollar las habilidades matemáticas para enfrentar creativamente la solución de problemas contextualizados.	5	4	3	2	1
8) Proporcionar conocimientos matemáticos para enfrentar inteligentemente problemas prácticos de la vida real.	5	4	3	2	1
9) Potenciar las destrezas para enfrentar inteligentemente problemas prácticos de la vida real.	5	4	3	2	1
10) Desarrollar las destrezas matemáticas para enfrentar creativamente la solución de problemas que no sean contextualizados.	5	4	3	2	1
Las actividades que se realizan en el proceso de enseñanza y aprendizaje en las clases de matemática tienen por objetivo:	CDA	DA	NAND	DS	CDS
11) Consolidar el (los) objetivo(s) de aprendizaje/(s) propuesto(s) en clases.	5	4	3	2	1
12) Desarrollar el pensamiento lógico.	5	4	3	2	1
13) Desarrollar los teoremas que se presentan en la asignatura.	5	4	3	2	1
14) Desarrollar el pensamiento creativo.	5	4	3	2	1
15) Desarrollar la habilidad de argumentación.	5	4	3	2	1
16) Desarrollar la habilidad de comunicación.	5	4	3	2	1
17) Desarrollar la habilidad de modelación.	5	4	3	2	1
18) Desarrollar la habilidad de resolución de problemas.	5	4	3	2	1

19) Desarrollar la habilidad de representación.	5	4	3	2	1
20) Establecer una relación con el contexto de los estudiantes.	5	4	3	2	1
Las matemáticas se logran aprender por medio de:	CDA	DA	NAND	DS	CDS
21) Trabajo en equipo.	5	4	3	2	1
22) Situaciones reflexivas.	5	4	3	2	1
23) Una serie de ejercicios a desarrollar.	5	4	3	2	1
24) Esfuerzo constante.	5	4	3	2	1
25) La búsqueda de información complementaria.	5	4	3	2	1

¡Muchas gracias por su colaboración!