



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

**FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA**

**RELACIÓN ENTRE CREENCIAS DEL
PROFESOR DE MATEMÁTICAS DE
SECUNDARIA ACERCA DE LAS
MATEMÁTICAS Y DE LA ENSEÑANZA-
APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS CON
SU PRÁCTICA DOCENTE.**

**TESIS
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MAESTRO EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA**

**PRESENTA:
BENJAMÍN EUMIR GONZÁLEZ REYES**

**DIRECTOR DE TESIS
DR. JOSÉ GABRIEL SÁNCHEZ RUIZ**

**CO-DIRECTORA DE TESIS
DRA. LIDIA AURORA HERNÁNDEZ REBOLLAR**

PUEBLA, PUE.

JUNIO DE 2021

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS



BUAP

DR. SEVERINO MUÑOZ AGUIRRE
SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y
ESTUDIOS DE POSGRADO, FCFM-BUAP
P R E S E N T E:

Por este medio le informo que el C:

LIC. BENJAMÍN EUMIR GONZÁLEZ REYES

Estudiante de la Maestría en Educación Matemática, ha cumplido con las indicaciones que el Jurado le señaló en el Coloquio que se realizó el día 10 de diciembre de 2020, con la tesis titulada:

"RELACIÓN ENTRE CREENCIAS DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS DE SECUNDARIA ACERCA DE LAS MATEMÁTICAS, DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS CON SU PRÁCTICA DOCENTE"

Por lo que se le autoriza a proceder con los trámites y realizar el examen de grado en la fecha que se le asigne.

A T E N T A M E N T E.
H. Puebla de Z. a 24 de junio de 2021

DRA. LIDIA AURORA HERNÁNDEZ REBOLLEDO
COORDINADORA DE LA MAESTRÍA
EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA.



DRA LAHR/ligm*

Facultad
de Ciencias
Físico Matemáticas

Av. San Claudio y 18 Sur, edif. FM1
Ciudad Universitaria, Col. San
Manuel, Puebla, Pue. C.P. 72570
01 (222) 229 55 00 Ext. 7550 y 7552

AGRADECIMIENTO A CONACYT

Esta investigación fue posible gracias al apoyo otorgado por el Programa de Becas de Posgrado y Apoyos a la Calidad 2019 de CONACYT, con **CVU No. 960196**.

AGRADECIMIENTOS PERSONALES

Para Nantzi y Agnes.

Nantzi, Agnes, Silviana, Amini, Hilda, Paquita, Oscar, gracias por su genuino y valioso apoyo.

Muy especial agradecimiento a mis sinodales, Dr. José Gabriel Sánchez Ruiz, Dra. Lidia Aurora Hernández Rebollar y Dra. Honorina Ruiz Estrada

Agradezco a Doctoras y Doctores que me impartieron cátedra por el amplio conocimiento y profesionalismo que generosamente compartieron.

Gracias a la Lic. Abigail García Martínez por su espléndida y siempre oportuna atención.

ÍNDICE

Portada.....	1
Hoja de aprobación de tesis.....	2
Agradecimiento a CONACYT	3
Agradecimientos personales.....	4
Índice.....	5
Índice de tablas.....	7
Índice de figuras	11
Resumen	12
Abstract	13
Capítulo 1 Planteamiento de la investigación	14
1.1 Antecedentes.....	14
1.2 Planteamiento del problema	15
1.3 Preguntas de investigación.	15
1.4 Objetivos.....	15
1.4.1 Objetivo general	15
1.4.2 Objetivos específicos	15
1.5 Justificación	16
1.6 Delimitación del objeto de estudio	17
Capítulo 2 Marco teórico.....	19
2.1 Dominio afectivo	19
2.2 Creencias	20
2.2.1 Creencias individuales de los maestros.....	23
2.2.2 Creencias matemáticas, sobre las matemáticas, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.....	23
2.2.3 Articulación de creencias matemáticas	28
2.2.4 Sistema de creencias	30
2.2.5 Creencias implícitas y explícitas.....	33
2.2.6 Medición de creencias.....	34
2.3 Práctica docente.....	35
2.3.1 Vínculo de las creencias matemáticas con la práctica docente.....	37

Capítulo 3 Metodología de investigación.....	38
3.1 Tipo de estudio	38
3.2 Alcance de la investigación	38
3.3 Grupo de estudio.....	38
3.4 Instrumentos	39
3.4.1 Escala CPEAM	39
3.4.2 Escala TBQ	42
3.4.1 Escala TPQ.....	42
3.5 Rediseño de instrumentos	46
3.5.1 Gestión administrativa	46
3.5.2 Instrumentos remotos digitales	47
3.5.3 Operación de instrumentos.....	48
Capítulo 4 Análisis de resultados	53
4.1 Análisis descriptivo	53
4.1.1 Análisis descriptivo de la escala CPEAM.....	54
4.1.2 Análisis descriptivo de la escala TBQ	70
4.1.3 Análisis descriptivo de la escala TPQ.....	79
4.2 Análisis correlacional	83
4.2.1 Correlación de la escala CPEAM con ESCALA TPQ.....	84
4.2.2 Correlación de la escala TBQ CON la ESCALA TPQ.....	95
Conclusiones	101
Referencias	105

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Articulación de creencias acerca de las Matemáticas, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.	29
Tabla 2.2 Articulación de creencias acerca de las Matemáticas, enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas de Swan.....	30
Tabla 3.1 Enunciados del cuestionario Creencias de los profesores sobre enseñanza aprendizaje de las matemáticas.....	40
Tabla 3.2 Enunciados de El cuestionario de las creencias TBQ	43
Tabla 3.3 Enunciados de El cuestionario de la práctica TPQ	44
Tabla 4.1 Estadísticos de la población estudiada	53
Tabla 4.2 Estadísticos descriptivos del Ítem 1 de la escala CPEAM.....	54
Tabla 4.3 Estadísticos descriptivos del Ítem 1 de la escala CPEAM, profesoras.	55
Tabla 4.4 Estadísticos descriptivos del Ítem 1 de la escala CPEAM, profesores.	55
Tabla 4.5 Prueba de Friedman del Ítem 1 de la escala CPEAM.	55
Tabla 4.6 Estadísticos descriptivos del Ítem 2 de la escala CPEAM.	56
Tabla 4.7 Estadísticos descriptivos del Ítem 2 de la escala CPEAM, profesoras.	56
Tabla 4.8 Estadísticos descriptivos del Ítem 2 de la escala CPEAM, profesores.	57
Tabla 4.9 Prueba de Friedman del Ítem 2 de la escala CPEAM.	57
Tabla 4.10 Estadísticos descriptivos del Ítem 3 de la escala CPEAM.	57
Tabla 4.11 Estadísticos descriptivos del Ítem 3 de la escala CPEAM, profesoras.	58
Tabla 4.12 Estadísticos descriptivos del Ítem 3 de la escala CPEAM, profesores.	58
Tabla 4.13 Prueba de Friedman del Ítem 3 de la escala CPEAM.	58
Tabla 4.14 Estadísticos descriptivos del Ítem 4 de la escala CPEAM.	59
Tabla 4.15 Estadísticos descriptivos del Ítem 4 de la escala CPEAM, profesoras.	59
Tabla 4.16 Estadísticos descriptivos del Ítem 4 de la escala CPEAM, profesores.	59
Tabla 4.17 Prueba de Friedman del Ítem 4 de la escala CPEAM.	60
Tabla 4.18 Estadísticos descriptivos del Ítem 5 de la escala CPEAM.	60
Tabla 4.19 Estadísticos descriptivos del Ítem 5 de la escala CPEAM, profesoras.	60
Tabla 4.20 Estadísticos descriptivos del Ítem 5 de la escala CPEAM, profesores.	61
Tabla 4.21 Prueba de Friedman del Ítem 5 de la escala CPEAM.	61

Tabla 4.22 Estadísticos descriptivos del Ítem 6 de la escala CPEAM.	62
Tabla 4.23 Estadísticos descriptivos del Ítem 6 de la escala CPEAM, profesoras.	62
Tabla 4.24 Estadísticos descriptivos del Ítem 6 de la escala CPEAM, profesores.	62
Tabla 4.25 Estadísticos descriptivos del Ítem 6 de la escala CPEAM, profesores.	62
Tabla 4.26 Prueba de Friedman del Ítem 6 de la escala CPEAM.	63
Tabla 4.27 Estadísticos descriptivos del Ítem 7 de la escala CPEAM.	63
Tabla 4.28 Estadísticos descriptivos del Ítem 7 de la escala CPEAM, profesoras.	64
Tabla 4.29 Estadísticos descriptivos del Ítem 7 de la escala CPEAM, profesores.	64
Tabla 4.30 Prueba de Friedman del Ítem 7 de la escala CPEAM.	64
Tabla 4.31 Estadísticos descriptivos del Ítem 8 de la escala CPEAM.	65
Tabla 4.32 Estadísticos descriptivos del Ítem 8 de la escala CPEAM, profesoras.	65
Tabla 4.33 Estadísticos descriptivos del Ítem 8 de la escala CPEAM, profesores.	66
Tabla 4.34 Prueba de Friedman del Ítem 8 de la escala CPEAM.	66
Tabla 4.35 Estadísticos descriptivos del Ítem 9 de la escala CPEAM.	66
Tabla 4.36 Estadísticos descriptivos del Ítem 9 de la escala CPEAM, profesoras.	67
Tabla 4.37 Estadísticos descriptivos del Ítem 9 de la escala CPEAM, profesores.	67
Tabla 4.38 Prueba de Friedman del Ítem 9 de la escala CPEAM.	67
Tabla 4.39 Estadísticos descriptivos del Ítem 10 de la escala CPEAM.	68
Tabla 4.40 Estadísticos descriptivos del Ítem 10 de la escala CPEAM, profesoras	68
Tabla 4.41 Estadísticos descriptivos del Ítem 10 de la escala CPEAM, profesores.	68
Tabla 4.42 Prueba de Friedman del Ítem 10 de la escala CPEAM.	69
Tabla 4.43 Estadísticos descriptivos del Ítem 1 de la escala TBQ.	70
Tabla 4.44 Estadísticos descriptivos del Ítem 1 de la escala TBQ, profesoras.	71
Tabla 4.45 Estadísticos descriptivos del Ítem 1 de la escala TBQ, profesores.	71
Tabla 4.46 Prueba de Friedman del Ítem 1 de la escala TBQ.	71
Tabla 4.47 Estadísticos descriptivos del Ítem 2 de la escala TBQ.	73
Tabla 4.48 Estadísticos descriptivos del Ítem 2 de la escala TBQ, profesoras.	73
Tabla 4.49 Estadísticos descriptivos del Ítem 2 de la escala TBQ, profesores.	73
Tabla 4.50 Prueba de Friedman del Ítem 2 de la escala TBQ.	74
Tabla 4.51 Estadísticos descriptivos del Ítem 3 de la escala TBQ.	75
Tabla 4.52 Estadísticos descriptivos del Ítem 3 de la escala TBQ, profesoras.	76
Tabla 4.53 Estadísticos descriptivos del Ítem 3 de la escala TBQ, profesores.	76
Tabla 4.54 Prueba de Friedman del Ítem 3 de la escala TBQ.	76

Tabla 4.55 Estadísticos descriptivos de la escala TPQ.	79
Tabla 4.56 Estadísticos descriptivos de la escala TPQ, profesoras.....	80
Tabla 4.57 Estadísticos descriptivos de la escala TPQ, profesores.....	81
Tabla 4.58 Prueba de Friedman del Ítem 1 de la escala TPQ.	82
Tabla 4.59 Interpretación del coeficiente de correlación de Spearman.	83
Tabla 4.60 Correlación del Ítem 1 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el maestro).....	85
Tabla 4.61 Correlación del Ítem 1 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el alumno).....	85
Tabla 4.62 Correlación del Ítem 2 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el maestro).....	86
Tabla 4.63 Correlación del Ítem 2 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el alumno).....	86
Tabla 4.64 Correlación del Ítem 3 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el maestro).....	87
Tabla 4.65 Correlación del Ítem 3 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el alumno).....	87
Tabla 4.66 Correlación del Ítem 4 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el maestro).....	88
Tabla 4.67 Correlación del Ítem 4 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el alumno).....	88
Tabla 4.68 Correlación del Ítem 5 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el maestro).....	89
Tabla 4.69 Correlación del Ítem 5 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el alumno).....	89
Tabla 4.70 Correlación del Ítem 6 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el maestro).....	90
Tabla 4.71 Correlación del Ítem 6 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el alumno).....	90
Tabla 4.72 Correlación del Ítem 7 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el maestro).....	91
Tabla 4.73 Correlación del Ítem 7 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el alumno).....	92
Tabla 4.74 Correlación del Ítem 8 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el maestro).....	93
Tabla 4.75 Correlación del Ítem 8 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el alumno).....	93

Tabla 4.76 Correlación del Ítem 9 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el maestro).....	94
Tabla 4.77 Correlación del Ítem 9 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el alumno).....	94
Tabla 4.78 Correlación del Ítem 10 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el maestro).....	95
Tabla 4.79 Correlación del Ítem 10 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el alumno).....	95
Tabla 4.80 Correlación del Ítem 1 de la escala TBQ con la escala TPQ (Enfoque en el maestro).....	96
Tabla 4.81 Correlación del Ítem 1 de la escala TBQ con la escala TPQ (Enfoque en el alumno).....	97
Tabla 4.82 Correlación del Ítem 2 de la escala TBQ con la escala TPQ (Enfoque en el maestro).....	98
Tabla 4.83 Correlación del Ítem 2 de la escala TBQ con la escala TPQ (Enfoque en el alumno).....	98
Tabla 4.84 Correlación del Ítem 3 de la escala TBQ con la escala TPQ (Enfoque en el maestro).....	99
Tabla 4.85 Correlación del Ítem 3 de la escala TBQ con la escala TPQ (Enfoque en el alumno).....	99

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 Sitio web de presentación	49
Figura 3.2 Formato de consentimiento.....	49
Figura 3.3 Formato de biodatos o datos generales.....	50
Figura 3.4 Escala CPEAM (versión de escritorio).....	50
Figura 3.5 Escala TBQ (versión de escritorio).....	51
Figura 3.6 Escala TPQ (versión de escritorio)	51
Figura 3.7 Escalas CPEAM, TBQ y TPQ (versión para dispositivo móvil).....	52
Figura 4.1 Creencias con diferencias significativas de la escala CPEAM.....	69
Figura 4.2 Diagrama ternario de dispersión del Ítem 1 (Matemáticas) de la escala TBQ	72
Figura 4.3 Diagrama ternario de dispersión del Ítem 2 (Aprendizaje) de la escala TBQ	74
Figura 4.4 Diagrama ternario de dispersión del Ítem 3 (Enseñanza) de la escala TBQ	77
Figura 4.5 Creencias con diferencias significativas de la escala TBQ.	77
Figura 4.6 Diagrama ternario de dispersión de los promedios por visión (Transmisión, Aprendizaje, Enseñanza) de la escala TBQ	78

RESUMEN

La presente investigación, con un enfoque cuantitativo, pretende conocer las características de las creencias matemáticas sobre el concepto de las matemáticas, la enseñanza y el aprendizaje y su relación con las prácticas educativas de docentes de la asignatura de Matemáticas del nivel secundaria del Estado de México y Puebla. Para la caracterización de creencias se aplicaron dos cuestionarios, el primero fue el cuestionario *Creencias de los profesores sobre enseñanza aprendizaje de las matemáticas*, de la autoría de Francisco Gil Cuadra y el segundo *El cuestionario de las creencias* de Malcolm Swan, ambos instrumentos miden las creencias matemáticas de los docentes. Se administraron a un grupo de 52 participantes con el objetivo de identificar dichas creencias. Para la caracterización de las prácticas educativas se aplicó *El cuestionario de las prácticas*, también de la autoría de Malcolm Swan, esta escala tiene el objetivo de caracterizar la práctica docente. Finalmente, se analizaron las relaciones entre las creencias matemáticas con la práctica docente.

Palabras clave: creencias, sistema de creencias, creencias matemáticas, práctica docente, secundaria.

ABSTRACT

This research, with a quantitative approach, aims to know the characteristics of mathematical beliefs about the concept of mathematics, teaching and learning and their relationship with the educational practices of teachers of the subject of Mathematics at the secondary level of the State of Mexico and Puebla. For the characterization of beliefs, two questionnaires were applied, the first was the scale named *Beliefs teacher's about teaching and learning of mathematics*, authored by Francisco Gil Cuadra and the second was *The beliefs questionnaire* of Malcolm Swan, both instruments measure teachers' mathematical beliefs. They were administered to a group of 52 participants in order to identify these beliefs. For the characterization of educational practices was applied *The questionnaire of practices*, also authored by Malcolm Swan, this scale has the objective of characterizing educational practice. Finally, the relationships of the mathematical beliefs with educational practice were analyzed.

CAPÍTULO 1

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 ANTECEDENTES

La investigación en aprendizaje matemático, en términos cognitivos, redujo su protagonismo debido al reconocimiento de la afectividad como factor de influencia en la enseñanza-aprendizaje. Gómez-Chacón (2000) subraya el impacto del dominio afectivo sobre el aprendizaje de los alumnos, la formación de su autoconcepto como aprendiz de matemáticas y la construcción de la realidad social del aula. Además, dirige la mirada hacia la influencia del dominio afectivo sobre el aprendizaje de las matemáticas actuando como sistema regulador del conocimiento del estudiante, indicador observable de la situación de aprendizaje, como fuerza de inercia en la mejora de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y como vehículo del aprendizaje matemático.

A principios de la década de los ochenta, sobre el dominio afectivo no se mostraba gran interés en la investigación, sin embargo, aportaciones como las de McLeod dieron forma a los componentes del dominio afectivo: emociones, actitudes y creencias (McLeod, 1989).

Si bien desde la década de los setenta el estudio del rol del profesor ocupaba una considerable literatura sobre la enseñanza, fue hasta la proximidad de los noventa que el papel de las creencias de los profesores obtuvo profundos cambios (Ernest, 1989; Thompson, 1992; Pajares, 1992; Ponte, 1994). La parte final del siglo XX fue el escenario que impulsó el estudio de las creencias en el ámbito de la enseñanza de las matemáticas, no solo enfocado a las caracterizaciones epistemológicas sino también a esclarecer las influencias de las creencias sobre distintos objetos de estudio (docente, alumno e institución) lo que ha permitido ampliar la comprensión de las creencias sobre diferentes ámbitos: las creencias sobre las matemáticas, creencias sobre la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, sobre el autoconcepto del papel personal y sobre el contexto socio-cultural en el que radican (Ernest, 1989; Furinghetti y Pehkonen, 1998; McLeod, 1992; Pajares, 1992).

En la actualidad se pueden distinguir cuatro áreas de interés en el estudio del papel de las creencias (Gómez-Chacón, 2000):

- Caracterización del sistema de creencias de los individuos.
- Influencias de los sistemas de creencias
- Origen y desarrollo de los sistemas de creencias
- Búsqueda de factores que permiten cambios en los sistemas de creencias

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La presente investigación pretende establecer un precedente en la caracterización de las creencias y la práctica en clase de los docentes de matemáticas de nivel secundaria en México, así como el reconocimiento de la relación que guardan entre sí estos dos conceptos.

1.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.

¿Qué creencias matemáticas sobre la disciplina, la enseñanza y el aprendizaje sostienen los docentes de secundaria?

¿Cómo se desarrolla y caracteriza su práctica docente en la clase de matemáticas?

¿De qué forma se relacionan las creencias matemáticas con la práctica docente del profesor?

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Caracterizar las creencias matemáticas y la práctica docente de los profesores de matemáticas de educación secundaria y describir la relación que guardan entre sí.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar las creencias sobre las matemáticas-en docentes de matemáticas del nivel secundaria.
- Caracterizar las creencias acerca de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas de docentes de secundaria.
- Caracterizar la práctica docente de profesores de matemáticas de nivel secundaria.
- Identificar la correspondencia de las creencias (acerca de las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje) y la práctica en clase de matemáticas.

1.5 JUSTIFICACIÓN

La influencia de las creencias tiene un alcance amplio en el proceso educativo e incide de forma importante en el proceso del aprendizaje y todo lo que le rodea, sin embargo; en México no hay evidencia suficiente que permita entender sus repercusiones en el aula (Fernández, 2008). Algunos autores atribuyen este tipo de vacíos a la dificultad de estudiar las creencias, debido a que deben inferirse ya sea a partir de observaciones directas o mediante la aplicación de algunos instrumentos como escalas y entrevistas (Rokeach, 1972, citado en Gómez y Seda, 2008).

Está documentado, que las creencias influyen en la educación sobre distintos sujetos: padres de familia (Valdés y Urías, 2011), docentes (Zapata et al., 2012), alumnos (Gómez Chacón, 2000; Prieto, 2008); sobre instituciones, al elaborar el currículum y reformas educativas (Donoso, 2008; Ramos y Casas, 2018) y sobre procesos educativos como las experiencias escolares (Rodríguez y López y Mota, 2006; Zapata et al., 2012) de las que se desprenden aquellas relacionadas con la evaluación (Gómez y Seda, 2008; Prieto, 2008; Ramos y Casas, 2018) y la enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, el escenario es muy amplio y no se limita a las acciones emprendidas en el ambiente escolar por lo que no es extraño reconocer su influencia en los aspectos culturales (Panés Chavarría, Friz Carrillo, Lazzaro-Salazar y Sanhueza-Henríquez, 2018), sociales (Ernest, 1989) y las experiencias del pasado (Fernández, 2011; Prieto, 2008).

La importancia de las creencias sobre la enseñanza-aprendizaje radicará en identificar los vínculos con la práctica real de la enseñanza (Ernest, 1989), si estos resultan endeble, probablemente, encontraremos discrepancias entre las creencias declaradas y la práctica sostenida en el aula (Ernest, 1998; Fernández, 2011).

En la literatura, los estudios sobre el papel de las creencias en la educación son abundantes y se plantean en distintas direcciones, no obstante, bajo el enfoque de esta investigación centrado en aquellas creencias identificadas en los maestros de nivel secundaria del país, el panorama es menos claro. Cuando uno realiza una búsqueda de la literatura en cualquier fuente o repositorio de investigación los resultados son contrastantes. Mientras que es posible hallar reportes sobre las creencias matemáticas, los estudios se concentran en las creencias de los estudiantes (Cartagena-Beteta, 2020; Cortés y García-González, 2019; Erazo y Aldana, 2015; Figueroa y Slisko, 2018; Lemus y Ursini, 2016.), más que en la de los docentes; en el nivel universitario y preuniversitario (Castillo, Sánchez y Juárez, 2018; Cosgaya y Castro, 2019; Hernández-Moreno,

Arellano-García y Martínez Sierra, 2020; Lemus, 2019; Martínez-Sierra, Valle-Zequaida, García-García y Dolores-Flores, 2019; Reyes-Rodríguez, Rondero-Guerrero, Acosta-Hernández, Campos-Nava y Torres-Rodríguez, 2017;) más que en el nivel básico (González, 2012). Por la similitud cultural, histórica y geográfica resulta tentador entonces recurrir a la literatura disponible en Latinoamérica para la educación básica (Correal y Rico, 2017; Donoso, Rico y Castro, 2016; García y Blanco, 2017; Ramos y Casas, 2018; Vásquez, Seckel y Alsina, 2020; Vizcaíno, Cadalso y Manzano, 2015), sin embargo, no sería una aproximación del todo justa.

También es posible reconocer estudios sobre la práctica de los docentes en matemáticas, pero orientada más bien al conocimiento matemático y a la eficacia del maestro. Conviene subrayar, que la investigación de las creencias de los docentes de matemáticas en el nivel básico no se ha explorado en su vínculo con la práctica docente, aun considerando que entender las creencias propiciará cambios y mejoras en la enseñanza (Ernest, 1989; Gómez-Chacón, 2000) mediante la identificación de los factores que repercuten en el aprendizaje de los estudiantes (Gómez-Chacón, 2000; Prieto, 2008) desde la perspectiva del profesor.

Se plantea necesario entonces, reconocer las características e influencias de las creencias matemáticas, con el fin obtener información que proporcione fundamentos para explicar las decisiones que adopta el profesor de Matemáticas en su práctica (Prieto, 2008) logrando con ello no solo comprender el papel del profesor si no también favorecer su transformación (Thompson, 1992, citado en Zapata, Blanco y Camacho, 2012).

1.6 DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

La presente investigación se enfoca, en primer lugar, en describir las características de las creencias de los profesores acerca de su visión de las matemáticas como disciplina, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Por otra parte, se ocupa de caracterizar la práctica que los docentes desarrollan en el salón de clase. El enfoque de esta investigación radica en indagar acerca de los vínculos existentes entre creencias y práctica del grupo de participantes. Los participantes son un grupo de docentes de matemáticas en el nivel secundaria del Estado de México y el Estado de Puebla a quienes se les suministran 3 cuestionarios y una escala de observación de clase.

Para reconocer las creencias de los docentes, se administraron dos instrumentos. El primero es un cuestionario, diseñado por Francisco Gil Cuadra (2000) de nombre *Creencias de los profesores sobre enseñanza aprendizaje de las matemáticas* (en lo sucesivo, CPEAM), consiste en 47 ítems estructurados en 10 conceptos de interés. Algunos de ellos relacionados con la autosatisfacción, el concepto del alumno, la elección y administración de materiales, el manejo del error en las respuestas y naturalmente, el fin de la educación matemática, la enseñanza y el aprendizaje.

El segundo instrumento, de Malcolm Swan (2006), denominado *El cuestionario de las creencias TBQ* (The beliefs questionnaire), tiene el propósito de medir las creencias de los docentes con-respecto a 3 conceptos: la visión de las matemáticas, la enseñanza y el aprendizaje matemático. Cada concepto agrupa 3 ítems, siendo en total 9 ítems en el instrumento.

Para caracterizar la práctica en el salón de clase, se empleó el instrumento denominado como *El cuestionario de las prácticas TPQ* (The practices questionnaire), diseñado también por Swan (2006), consistente en 24 ítems que describen la frecuencia de diferentes comportamientos en el salón de clase entre los cuales encontramos, la conexión de los aprendizajes, la secuencia de los mismos, la selección curricular, el discurso, el manejo de los métodos de resolución de problemas, el trabajo colaborativo, entre otros.

La parte final del estudio radica en explorar la relación o correspondencia entre las características de las creencias con la caracterización de la práctica docente de los profesores de matemáticas que participan en esta investigación, a través de la identificación de coincidencias y diferencias, funcionamiento sistémico y centralidad de las creencias mediante los cuales se obtienen tipologías de los docentes de matemáticas considerando la interacción entre sus creencias y la práctica en clase.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 DOMINIO AFECTIVO

El concepto de dominio afectivo se generalizó, en parte, a partir de la publicación de la *Taxonomía de los objetivos de la educación* de Bloom en 1956. Este documento fue fruto de la Convención de la Asociación Americana de Psicología que desde 1948 inició el desarrollo de una clasificación que ayudara a los docentes a entender los efectos de diferentes tareas instruccionales en el aprendizaje de los alumnos (Bloom, 1956). Inicialmente se contó con la publicación del *Manual 1* con el título de *Dominio cognitivo*, en él se reconocen tres dominios que influyen en el aprendizaje: dominio cognitivo, dominio psicomotor y dominio afectivo.

El *dominio cognitivo*, incluye aquellos objetivos que tratan con el reconocimiento del conocimiento y el desarrollo de habilidades y destrezas intelectuales... el *dominio psicomotor* es el área de manipulación o motricidad... el *dominio afectivo*, incluye objetivos que describen cambios en los intereses, actitudes y valores... (p.7)

No obstante, que el dominio cognitivo ocupó la mayoría del análisis del primer manual, la discreta presencia del dominio afectivo no se debió al poco reconocimiento de su relevancia sino a la dificultad de los investigadores para describirlo en términos de claridad y suficiencia. Por ello, en 1964, se publicó un segundo manual: *Taxonomía de los objetivos de la educación, Manual 2: Dominio afectivo* (Kraithwoh, Bloom y Masia, 1964). Se identificó entonces que el dominio afectivo:

se relaciona más con los aspectos emocionales del aprendizaje, incluidos sentimientos, valores, aprecio, entusiasmo, motivaciones y actitudes. La atención se centra más en el desarrollo de actitudes y comportamientos que en las habilidades intelectuales asociadas con la cognición. (Baker, 2012, pp.164)

La literatura que se ocupa de analizar las dificultades de aprendizaje tuvo entonces una perspectiva distinta a la cognitiva que, hasta entonces, era la que respondía a las interrogantes planteadas en torno al bajo rendimiento matemático y fracaso escolar (Ursini y Sánchez, 2019). Este enfoque es claro en McLeod (1989) que describe el dominio afectivo como un “amplio abanico de sentimientos y emociones generalmente considerados como algo diferente de la cognición pura” (p.245). Como parte de un proceso de reconceptualización McLeod (1992) identificaría entonces tres subdominios del dominio afectivo: actitudes, emociones y creencia definidos de la siguiente forma:

actitudes: predisposiciones moderadamente estables hacia las formas de sentir en clases de situaciones, que involucran un equilibrio de afecto y cognición,

emociones: estados de sentimiento que cambian rápidamente, de leves a muy intensas, que generalmente son locales o incrustadas en el contexto,

creencias: representaciones internas a las cuales el individuo le atribuye verdad, validez o aplicabilidad; generalmente estables y altamente cognitivas, pueden estar altamente estructuradas (Goldin, 2002, p.61).

McLeod (1992) sugiere, que las actitudes, emociones y creencias pueden manifestarse de distintas maneras en la matemática escolar:

Actitud: Preferencia por el aprendizaje por descubrimiento, disgusto por las evaluaciones geométricas, deleite al resolver un problema.

Emociones: Disfrutar al resolver problemas no rutinarios

Creencias: Creer que las matemáticas se basan en reglas, que el alumno tiene capacidad para resolver problemas, que el aprender es competitivo. (p.577)

2.2 CREENCIAS

Los fenómenos del mundo y la naturaleza continuamente envían señales al individuo, quién genera conclusiones a partir de sus observaciones, experiencias y conjeturas. Estas conjeturas, poco a poco, van estructurando el conocimiento subjetivo del individuo y eventualmente, sus creencias. Las creencias estarán continuamente sometidas a un proceso de

revaloración en tanto el individuo reciba nuevas señales y elabore nuevas conjeturas del entorno (Furinghetti, 1998).

Las creencias, son un objeto de investigación que se ha nutrido de forma importante en los ámbitos donde se desarrollan y ha ampliado los objetivos de su análisis debido a su papel en el aprendizaje, por ello, es posible explicar cómo es que, hasta el momento, no se puede hablar de un consenso en la definición de su concepto y más bien responde a refinamientos constantes de acuerdo con la relación con otros factores y a la posición filosófica de cada investigador o disciplina. La falta de un concepto unívoco permite entonces a cada autor formar el suyo propio, aunque no esté propiamente alineado con el de alguien más.

Ernest (1989) considera que tomando en cuenta el conocimiento del maestro, dos maestros podrían tener el mismo conocimiento, sin embargo, ambos podrían enseñar de forma diferente atendiendo a su creencia sobre la enseñanza. Sin embargo, las caracterizaciones de las creencias son diversas y han derivado en amplias discusiones respecto a su origen, pertenencia y diferenciación o acercamiento con otros conceptos.

Una de las discusiones se centra en los componentes afectivo y cognitivo. Mientras unas orientaciones en la investigación colocan a las creencias dentro de las estructuras cognitivas, otras las conciben dentro de las estructuras afectivas (Furinghetti y Pehkonen, 2003).

De acuerdo con Thompson (1992), las concepciones se distancian de las creencias respecto a que a pesar de poseer ambas un componente cognitivo, las concepciones son producto de la convicción, el consenso y además poseen un carácter validable. Según Thompson, las creencias son un componente de las concepciones, sin embargo, existe una distinción *no tan terrible* (Furinghetti y Pehkonen, 2003). En psicología, las creencias tienen un papel dentro del componente cognitivo según el modelo tripartita de las actitudes (Ursini y Sánchez, 2019).

En contraste, Pajares (1992) define las creencias como “verdades personales incontrovertibles sostenidas por todos, derivadas de la experiencia o de la fantasía, que tienen un fuerte efecto afectivo” (p.309), que difiere de las concepciones que provienen de una naturaleza cognitiva y relaciona solo ambos conceptos en tanto que forman parte del conocimiento y en algunas intercepciones cognitivas-metacognitivas (Gómez-Chacón, 2000). En el mismo sentido para diferenciar creencias de conocimientos, se les atribuye una carga afectiva con una delgada línea del componente cognitivo (Pajares, 1992).

En la investigación de Furinghetti y Pehkonen (2002, p.47) se presentan diferentes caracterizaciones de las creencias:

Usamos la palabra creencia para reflejar ciertos tipos de juicios sobre un conjunto de objetos (Hart, 1989, p.44)..

..Usamos la palabra concepciones para referirnos a las estructuras mentales generales de una persona que abarcan conocimientos, creencias, entendimientos, preferencias y puntos de vista (Lloyd y Wilson, 1998)..

..Los sistemas de creencias a menudo incluyen sentimientos y evaluaciones afectivas, recuerdos vívidos de experiencias personales y suposiciones sobre la existencia de entidades y mundos alternativos, los cuales simplemente no están abiertos a la evaluación externa o al examen crítico en el mismo sentido que los componentes de los sistemas de conocimiento lo están" (Nespor, 1987, p.249) ..

..Las creencias y las concepciones se consideran parte del conocimiento. Las creencias son las ‘verdades’ personales incontrovertibles sostenidas por todos, derivadas de la experiencia o de la fantasía, con un fuerte componente afectivo y evaluativo." (Ponte, 1994, p.169) ...

Pehkonen (1998) puntualiza que “entendemos las creencias como el conocimiento subjetivo estable del individuo (que también incluye sus sentimientos) de un determinado objeto o preocupación sobre la cual, no siempre se pueden encontrar motivos sostenibles en consideraciones objetivas” (p.44).

En ocasiones, como puede notarse, es difícil distinguir los límites entre creencias y concepciones o creencias y conocimientos, lo que difumina el uso indistinto para referirse por igual a creencias, concepciones, modelo, perspectiva, ideología, etc. (Carrillo, 1998).

En lo subsecuente en este apartado se describirán algunas caracterizaciones de creencias en torno a diferentes funciones que conviene esclarecer en el enfoque de este estudio.

2.2.1 CREENCIAS INDIVIDUALES DE LOS MAESTROS

Una de las dimensiones consideradas en las creencias es aquella que tiene que ver con el número de sujetos que las sostienen por lo que se identifican tres tipos de creencias con base en este argumento: creencias grupales, creencias comunes y creencias individuales (Bar, 1990).

Las creencias grupales son aquellas que caracterizan a la totalidad de un grupo, donde se comparte más de una creencia y existe un mayor grado de convicción, como aquellas derivadas de fenómenos culturales, ideológicos, políticos, etc. Las creencias comunes son sostenidas por más de un individuo, se adquieren o poseen, pero se comparten con otros individuos. Las creencias individuales son sostenidas de forma personal, percibidas como rasgo particular, privadas del consenso.

En la educación, identificamos tres sujetos importantes involucrados en el aprendizaje, maestros, padres de familia y alumnos. Los padres de familia sostienen creencias comunes cuando el núcleo es biparental e individuales cuando se conforma de un núcleo monoparental. Estas creencias son asociadas a los factores que intervienen en el aprendizaje de los hijos, relativas al maestro, al estudiante y así mismo como padres (Valdés y Urías, 2011).

Las creencias del estudiante tienen que ver con la disciplina de estudio y el contexto social en el que se desarrolla, con la enseñanza y la percepción de sí mismo, entre otros (Gómez-Chacón, 2000). El maestro, adicionalmente a las creencias sobre las matemáticas y sobre la enseñanza, sostiene creencias sobre el aprendizaje. En conjunto, estas tres creencias constituyen el centro de interés de este estudio.

2.2.2 CREENCIAS MATEMÁTICAS, SOBRE LAS MATEMÁTICAS, LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

La visión propia de las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje son, en esencia, los componentes sobre los cuales se analiza el papel de las creencias de los maestros en la educación matemática. En la literatura se han identificado otras características que dan sentido a una concepción más amplia de las creencias matemáticas, mismas que se reconocen en las siguientes conceptualizaciones:

“las creencias constituyen el conocimiento subjetivo del individuo sobre sí mismo, las matemáticas, la resolución de problemas y los temas tratados en las

declaraciones de problemas” (Lester, Garofalo, y Kroll, 1989, Schoenfeld, 1992, citados en Furinghetti y Pehkonen, 2003, p.47)

“deben interpretarse como las creencias y sentimientos que dan forma a las maneras en que el individuo conceptualiza y se involucra en el comportamiento matemático” (Schoenfeld, 1992, citado en Furinghetti y Pehkonen, 2003, p.47)

“Las creencias matemáticas son uno de los componentes del conocimiento subjetivo implícito del individuo sobre las matemáticas y su enseñanza aprendizaje” (Gómez-Chacón, 2000, p.23):

De estas tres concepciones, en este estudio hay una aproximación estrecha con la conceptualización de Gómez Chacón y, con base en esto, se enunciarán puntualmente cada uno de sus componentes: creencias sobre las matemáticas, creencias sobre la enseñanza y creencias sobre el aprendizaje.

2.2.2.1 CREENCIAS ACERCA DE LAS MATEMÁTICAS

La razón de ser de las Matemáticas, sus implicaciones prácticas, la estructura que la conforma, la manera en cómo se organiza y los alcances que persigue en la vida del estudiante, son algunos de los elementos que dirigen al profesor hacia la construcción de una visión personal de lo que son las Matemáticas.

Ernest (1989, p.20) distingue, por ejemplo, tres perspectivas de cómo son percibidas las matemáticas por parte de los maestros:

- *Visión de resolución de problemas.* Las matemáticas percibidas como campo en constante cambio, como producto no terminado en constante dinamismo.
- *Visión platonista.* Las matemáticas son aceptadas como un producto estático que se descubre, no se crea. El propósito consiste en hallar las estructuras subyacentes y sus conexiones.
- *Visión instrumentalista.* Las matemáticas como colección útil de hechos, reglas y habilidades sin relación entre los mismos.

La visión de las Matemáticas que el profesor adopta incide en la forma de presentarlas a los estudiantes. Se da por evidente que existe un vínculo de la enseñanza, con el aprendizaje de acuerdo a cada perspectiva predominante en el docente por lo que es posible comprender que, un docente con orientación instrumentalista adoptará un enfoque prescriptivo, dando énfasis a las reglas y a los procedimientos; aquel con una inclinación por el enfoque platonista dará importancia a los conceptos y la lógica de los procedimientos y el docente que se inclina por las matemáticas basadas en la resolución de problemas, se preocupará por ofrecer a los estudiantes actividades que lo conduzcan a interesarse en los procesos que producen matemáticas (Gómez-Chacón, 2000).

2.2.2.2 CREENCIAS ACERCA DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Ya sea por adopción durante la formación, por correspondencia con algún fundamento epistemológico o por el fruto del involucramiento en las experiencias de enseñanza, el maestro estructura un compendio de principios y acciones que considera pertinentes para la conducción de las actividades de enseñanza hacia el aprendizaje. La amalgama de todas las referencias que el maestro implementa en el acto de la enseñanza configura modelos de enseñanza que se encuentran simplificados de la siguiente forma, de acuerdo con Ernest (1989, p.22):

- Modelo basado en la investigación, planteamiento y resolución de problemas puros.
- Modelo de la comprensión conceptual enriquecido con el modelo de la resolución de problemas.
- Modelo de comprensión conceptual
- Modelo del dominio de habilidades y hechos con modelo de comprensión conceptual.
- Modelo del dominio de habilidades y hechos
- El modelo de supervivencia del día a día

Sin considerar el modelo de supervivencia del día a día, es claro que, las creencias acerca de las matemáticas están incorporados en estos modelos. El modelo de habilidades y hechos coincide con la visión instrumentalista, el modelo de comprensión conceptual es cercano al

modelo platonista y el modelo basado en la resolución de problemas responde a la visión homónima.

Entre los modelos centrales expuestos, se encuentran visiones que median entre una y otra, posición y esto permite distinguir dos planteamientos: el primer planteamiento, presente varias veces en este estudio, tiene que ver con el carácter conciliador entre diferentes las diferentes visiones de enseñanza por lo que es evidente que las creencias no siempre son categóricas, por lo que se puede componer de diferentes matices. El segundo aspecto es respecto al influjo directo que ejercen los enfoques epistemológicos y teorías del aprendizaje sobre la formulación y conducción de las creencias de aprendizaje. Esta comunión es evidente en el trabajo de Pozo (2006) sobre las teorías implícitas del aprendizaje que se definen de tres maneras:

La teoría directa, cercana a la teoría directa de la mente, a las teorías conductistas y en general a la concepción más elemental del aprendizaje, plantea ingenuamente que, al situar al alumno en contacto con el aprendizaje, éste será capaz de absorberlo y reproducirlo por completo.

La teoría constructiva, paralela a los fundamentos de las teorías constructivistas, sitúa al aprendiz en proceso autorregulado de construcción de significados que pueden ir variando de persona a persona debido a que se da marcha a una transformación del contenido que se enseña e implica, por añadidura, la propia transformación del aprendiz.

La teoría interpretativa, considerada como la evolución de la teoría directa pero no necesariamente su cara opuesta, asume que el maestro tendrá por propósito el conducir actividades que involucren al alumno en el hacer y en el practicar una y otra vez hasta que el aprendizaje se dé por adición. A esta perspectiva habría que añadir el carácter progresivo del conocimiento que centra el refinamiento de los procesos mentales en el aumento de la dificultad. Con base en estudios vigentes, Pozo afirma que la teoría interpretativa es la más extendida entre maestros y aprendices, al menos en la sociedad occidental.

El trabajo de Fernández (2011, p.574) sobre la enseñanza en las ciencias, compatible por pertenencia con las matemáticas, ubica la siguiente tipología de las creencias:

- *Tradicional*, centrada en el maestro y los conocimientos escolares.
- *Constructivista*, orientada hacia el aprendizaje de los estudiantes.
- *Intermedia*, posición en proceso.

Un modelo que no necesariamente se ciñe a alguna teoría de aprendizaje, considera aquello a lo cual el docente da prioridad en las actividades de enseñanza: *enfoque en el aprendiz, enfoque en el contenido con énfasis en la comprensión conceptual y enfoque en el contenido con énfasis en el rendimiento* (Kuhns y Ball, 1986).

2.2.2.3 CREENCIAS ACERCA DEL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Las creencias sobre aprendizaje de las matemáticas consisten en la visión del profesor que “se compone de objetivos, expectativas, concepciones e imágenes de las actividades de aprendizaje y del proceso de aprendizaje en general... incluyendo comportamientos y actividades mentales involucradas, por parte del alumno” (Ernest, 1989, 22)

En las creencias sobre aprendizaje se vierten los fundamentos filosóficos, pedagógicos, psicológicos de las teorías generales del aprendizaje y el conocimiento en forma de modelos mentales de la manera en que el aprendizaje se logra dentro de la mente de los alumnos. Estos modelos de aprendizaje, junto con los modelos de enseñanza, la visión acerca de las matemáticas y los resultados de las experiencias en clase, conducirán todas aquellas acciones de enseñanza que el profesor considere como apropiadas para el aprendizaje del alumno.

A partir del entendimiento del aprendizaje como resultado de la construcción activa, en la que el alumno tiene la batuta de su propio conocimiento, se reconoció la participación fundamental del aprendiz en el proceso de aprendizaje. Por ahora es posible reconocer en la literatura dos visiones generales acerca del aprendizaje tomando en cuenta la participación de alumno y maestro como actores. Esta referencia guiará las consideraciones de la visión del aprendizaje como proceso activo y la visión del aprendizaje no activo o pasivo

Desde esta perspectiva, Gómez Chacón (2000) apunta que, a partir de la perspectiva constructivista, el papel del alumno es el que otorga significado a lo que aprende y el docente, es el responsable de dinamizar este proceso. Posición contraria a la perspectiva tradicional en la que el aprendiz, en una actitud pasiva, trata de acumular todo aquel conocimiento matemático que el maestro le transmite.

Philipp (2007, p.282), además de abordar los roles del alumno y el maestro, integra dos dimensiones más sin abandonar el enfoque activo-pasivo: la relación entre las habilidades y la comprensión y la secuencia de aprendizajes.

El rol del aprendiz se apoya en la creencia en la cual los alumnos son capaces de construir su propio aprendizaje en lugar de ser meros receptores de conocimiento.

La relación entre habilidades y comprensión se apoya en la creencia en la que las habilidades deben ser concebidas en relación con la comprensión y resolución de problemas más que de forma aislada.

La secuencia de temas mide la creencia del desarrollo natural del niño más que la estructura lógica formal de las matemáticas guiando la secuencia de temas.

El rol del profesor sostiene la creencia de que la instrucción debe facilitar la construcción del conocimiento más que la idea del docente presentando materiales

2.2.3 ARTICULACIÓN DE CREENCIAS MATEMÁTICAS

Se han presentado diversas aproximaciones, enfoques, constructos y conceptualizaciones de las creencias matemáticas identificadas por varios autores. Sin embargo, se han hecho explícitas algunas inclinaciones personales sólo en algunas de ellas, por lo que se presenta en la (**Tabla 2.1**) a manera de articulación las que se consideran pertinentes, para la consecución de los objetivos propuestos en este estudio.

Es de considerarse en la articulación propuesta, que la visión platonista e instrumentalista está más cercana a las concepciones del aprendizaje pasivo y por consecuencia la visión del aprendizaje activo está en línea con la visión de la resolución de problemas. Los modelos de creencias de la enseñanza, como ya se había descrito, están ligadas a las distintas visiones de las Matemáticas. Resulta interesante, en el mismo sentido, la articulación propuesta por Swan (2006) en el instrumento *The beliefs questionnaire* (p.59) donde incorpora un constructo (**Tabla 2.2**) basado en los modelos de Ernest (1989) y las orientaciones con respecto a las Matemáticas (transmisión, descubrimiento y conexión) de Askew, Brown, Rhodes, Johnson y William (1997)

Tabla 2.1

Articulación de creencias acerca de las Matemáticas, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

CREENCIAS MATEMÁTICAS (Gómez-Chacón, 2000)		
CREENCIAS ACERCA DE LAS MATEMÁTICAS (Ernest, 1989)	CREENCIAS ACERCA DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS (Ernest, 1989)	CREENCIAS ACERCA DEL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS (Ernest, 1989; Philipp, 2007)
Visión de resolución de problemas	Modelo basado en la investigación, planteamiento y resolución de problemas.	Aprendizaje activo. Docente como facilitador del conocimiento. Habilidades en relación con la comprensión y resolución de problemas. Secuencia de temas en línea con el desarrollo natural del niño. Aprendizaje como constructor del conocimiento.
Visión platonista	Modelo de la comprensión conceptual enriquecido con el modelo de la resolución de problemas. Modelo de la comprensión conceptual.	
Visión instrumentalista	Modelo del dominio de habilidades y hechos con modelo de comprensión conceptual.	Aprendizaje pasivo. Docente como transmisor del conocimiento. Habilidades concebidas de forma aislada. Secuencia de temas en línea con la estructura lógica formal. Aprendizaje como receptor del conocimiento.
	Modelo del dominio de habilidades y hechos. El modelo de supervivencia del día a día.	

Tabla 2.2

Articulación de creencias acerca de las Matemáticas, enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas de Swan (2006, p.59).

VISIÓN	LAS MATEMÁTICAS SON:	LA ENSEÑANZA ES:	EL APRENDIZAJE ES:
Transmisión	Un conjunto de conocimientos y procedimientos estandarizados; un conjunto de verdades y reglas universales que necesitan transmitirse a los alumnos.	Estructurar un currículum progresivo para el estudiante; ofrecer explicaciones verbales y asegurarse que hayan sido entendidas por medio de preguntas. Se corrigen malentendidos cuando los estudiantes no captan lo que se dijo.	Una actividad individual basada en la observación, la escucha y la imitación, hasta que se logra la fluidez.
Descubrimiento	Una materia creativa en la cual el docente debe asumir el rol de facilitador, permitiendo a los estudiantes crear sus propios concepto y métodos.	Valorar cuando el alumno esté listo para aprender; proveer ambientes simulados para facilitar la exploración. Se evitan malentendidos mediante la secuenciación cuidadosa de experiencias.	Una actividad individual basada en la exploración práctica y la reflexión.
Conectivista	Un cúmulo de ideas interconectadas las cuales son creadas conjuntamente por el docente y el estudiante a través de la discusión.	Un diálogo no delimitado entre maestro y estudiantes en los que los significados y las conexiones son exploradas verbalmente. Los malentendidos se hacen explícitos y se trabajan en ellos.	Una actividad interpersonal en la cual los estudiantes son desafiados y encaminados al entendimiento a través de la discusión.

2.2.4 SISTEMA DE CREENCIAS

Uno de los objetivos de este apartado es hacer notar, nuevamente, el carácter dinámico de varias creencias, considerando que es difícil encontrar una concepción que se defina en sí misma sin aproximarse a alguna otra creencia, concepto o posicionamiento. Las articulaciones presentadas sirven como una aproximación a lo reportado en la literatura de investigación, dado

que los resultados apuntan a que no siempre existe una correspondencia de lo sostenido con lo realizado. En los trabajos de referencia presentados es recurrente encontrar puntos de flexión, matices, influencias implícitas y explícitas e incluso contradicciones.

Swan (2006) asevera que una caracterización de creencia debe ser considerada como una concepción más como ideal que absoluta puesto que, en la práctica, los maestros sostienen agrupaciones entre creencias que pueden ir en direcciones distintas. Las creencias no trabajan aisladas una de otra, debido a que desarrollan variadas relaciones, dependencias y estructuras que dan sentido a un sistema de creencias (Furinghetti y Pehkonen, 2003; Zheng, 2013). “La idea de un sistema de creencias reconoce que no se sostienen solitariamente, sino que se relacionan de forma compleja” (Beswick, 2006, p.17).

Desde cierta concepción, un sistema está integrado de toda una estructura de componentes y sus correspondientes relaciones que cooperan en un proceso (Pepin y Roesken-Winter, 2015). Un sistema de creencias congrega todas aquellas expectativas, hipótesis, creencias conscientes e inconscientes, con sus correspondientes relaciones, diferencias o coincidencias que elevan las simples percepciones a un concepto general de vida (Furinghetti y Pehkonen, 2003).

La importancia de operar las creencias como un sistema, en el que actúan diferentes estructuras de distintas formas y tamaños, permitirá entenderlas en una dimensión mucho más amplia y provechosa que si se analizan de forma aislada una de otra, lo que pudiera explicar por qué, hasta ahora, muchos de los estudios realizados van en sentido de ubicar las creencias en el sentido de ser correspondientes, o no, con lo que se logra en los salones de clase, sin llegar a ser profundas en cuánto a tratar de explicar a qué se deben tales resultados.

Lo importante en este estudio no radica en verificar la concomitancia de las creencias, se sabe que abundan los reportes que indican que no existe una relación (Donoso, 2016), la aportación significativa vendrá en la comprensión de las condiciones que conducen hacia tales resultados, la exploración de los fenómenos que se producen, las dependencias de uno u otro componente o reconocer que tan fuertes o endebles son las convicciones sobre el currículum con respecto a las propias convicciones de los maestros.

2.2.4.1 TENSIONES ENTRE CREENCIAS.

Thompson (1992, citado en Furinghetti y Pehkonen, 2003) afirma que una de las características de las creencias es que, presentan diferentes grados de convicción, por lo que las relaciones con otras creencias se conducirán con diferencias cualitativas, relaciones tensas y en general con un sistema no lineal entre sus componentes.

Zheng (2013) condujo un estudio, en el cual verificó los cambios de creencias de algunos docentes de enseñanza de lengua foránea (EFL, por sus acrónimo en inglés) en China, en el marco de los Estándares Nacionales del Currículum de Inglés (NECS, por sus acrónimo en inglés), una reforma curricular cuyo paradigma involucraba el cambio de un enfoque centrado en el maestro hacia un enfoque centrado en el alumno. En este estudio destaca la participación de la docente de nombre ficticio *Li*.

Li manifestó en una entrevista, que uno de los enfoques sobre habilidades comunicativas consistía en enseñar a los estudiantes diferentes maneras de comunicarse, contrario al enfoque precedente que consistía en enseñar a los estudiantes un catálogo de palabras útiles, así ayudaba a los estudiantes a comunicar con sus compañeros, sus ideas sobre el tema *la invención*, aunque acepta que también enseña para los exámenes.

Zheng descubrió que Li había adoptado el concepto de la enseñanza de EFL en los NECS, sin embargo subsistió la creencia respecto a la enseñanza orientada a resolver preguntas de examen. Este fenómeno, producto de la tensión resultante entre la interacción de las creencias, es conocido como enseñanza ecléctica, en la que el profesor define su enseñanza como una combinación de la forma tradicional con la nueva forma de enseñar en respuesta a condiciones adversas en el ambiente escolar donde el docente determina que no hay condiciones para promulgar ciertas creencias y decide no abandonarlas por completo para incorporar otras creencias, lo que producirá una nueva práctica docente.

En otro de los episodios, Zeng documenta, como otro ejemplo de las relaciones tensas, el fenómeno definido como *adopción simbólica*. “La coherencia entre las creencias y la práctica profesadas de los maestros puede ser superficial, es decir, los profesores pueden adoptar un concepto de enseñanza promovido oficialmente solo en nombre, no en esencia, que se conoce como adopción simbólica” (Tudor, 2001, citado en Zheng, 2013, p.337). Li, no afirmó explícitamente su inclinación por la enseñanza no contextualizada, sin embargo, esto fue evidente

en su práctica. Esta idea coexistió con el propósito de la EFL consistente en “dar un sentido real al uso del lenguaje y un contexto natural al estudio del lenguaje” (p.337). Para Zheng, esto es una aproximación a la adopción simbólica.

2.2.4.2 CREENCIAS CENTRALES Y PERIFÉRICAS

Tanto la adopción simbólica como la enseñanza ecléctica evidencian que existen creencias que se imponen a otras, aun cuando en apariencia son contradictorias, lo que coincide con las dimensiones que caracterizan a los sistemas de creencias: centralidad, estructuración por clúster y quasilógica (Green, 1971, citado en Furinghetti y Pehkonen, 2003).

La centralidad se fundamenta en la diferencia de los grados de convicción de una creencia a otra que, en otras palabras, conduce al individuo a que considere ciertas creencias como más importantes que otras y como resultado obtenemos creencias centrales y creencias periféricas. Este enfoque es sostenido por el concepto de centralidad fijado por Rokeach en 1968 (Furinghetti y Pehkonen, 2003). Para Green, las creencias centrales cuentan con completo consenso por el individuo, mientras que aquellas que presentan discrepancias serán las periféricas. Beswick (2006) afirma que las creencias centrales son las más difíciles de cambiar.

La segunda dimensión considerada por Green en los sistemas de creencias es la estructuración por clúster. La formación de creencias centrales y periféricas promueven una natural agrupación de las mismas basadas en características comunes, lo que caracteriza a un clúster. Esta estructura explica cómo es que subsisten creencias contradictorias dentro del mismo sistema del individuo, sin embargo, la agrupación por clúster no explica por completo las discrepancias y para ello es necesario definir el papel de la cuasi-lógica como la tercer dimensión del sistema de creencias:

Para explicar lo anterior Furinghetti y Pehkonen (2003) mencionan que “no puede decirse que las relaciones entre las creencias son lógicas, debido a que son organizadas de acuerdo con el criterio de cada individuo. En otras palabras, cada persona tiene su propia lógica en su sistema de creencias” (p. 44).

2.2.5 CREENCIAS IMPLÍCITAS Y EXPLÍCITAS

Es importante puntualizar que las creencias no son un fenómeno fácilmente observable debido a que son conocimientos que requieren de un proceso de exteriorización para manipularles

como un objeto de estudio, de lo contrario, solo permanecerán en el pensamiento del individuo. Para ello se recurren a distintos instrumentos como las escalas, las entrevistas o las observaciones en clase para poder evaluarlas.

Son claras por lo menos dos formas en las que se pueden manifestar las creencias. Las *creencias explícitas* son informadas o reveladas por los profesores mediante instrumentos como cuestionarios o entrevistas. Con frecuencia también se encuentran en la literatura como creencias profesadas, defendidas o sostenidas. Por otra parte, las *creencias implícitas* o promulgadas se manifiestan indirectamente durante una observación de clase en la que se analizan las tareas llevadas a cabo por el profesor o mediante una entrevista en la que se atribuyen significados con base a lo que se manifiesta. Se espera que haya una correspondencia entre las creencias explícitas e implícitas, o, en otras palabras, entre lo que se dice y lo que se hace, aunque esto no siempre es así (Eichler, Bräunling y Männer, 2017; Goh y Ang-Aw, 2018; Hernández-Moreno, Arellano-García y Martínez Sierra, 2020; Lerman, 2002).

2.2.6 MEDICIÓN DE CREENCIAS.

La medición de las creencias proviene de métodos interpretativos debido a que son parte del conocimiento del propio sujeto y estos tienen que hacerse explícitos frecuentemente de diferentes maneras para obtener información fiable y suficiente, lo cuál ha sido un enorme reto para los investigadores

Habitualmente las creencias son medidas mediante procedimientos de autoinforme. Se dispone de distintos instrumentos como el diario de clase, la observación directa, las escalas, cuestionarios entrevistas entre otros, de los cuales se describen los siguientes:

La observación consiste en el registro de las tareas, fenómenos y procedimientos que el docente ejecuta durante clase; el registro de datos puede darse de forma participante si el investigador interviene para obtenerlos o no participante si es que obtiene los datos a través de video filmaciones o grabaciones de audio. La observación puede implementarse mediante observaciones directas de una clase, análisis de escritos autorreflexivos por parte de los informantes, revisión de portafolios, representaciones visuales, entre otros

El cuestionario es un instrumento donde se proporcionan diferentes preguntas abiertas o cerradas en el que el participante responde a cuestionamientos en un tiempo corto.

La escala es un instrumento donde el participante evalúa el grado de acuerdo o desacuerdo con una serie de enunciados determinados. La escala Likert es la más extendida en la literatura y consiste en una escala basada en 3,4, 5 o 7 puntos que corresponden a grados de intensidad respecto a la afirmación.

En la entrevista se recolectan datos mediante el diálogo de entre dos o más personas donde se discuten con relativa amplitud algunos cuestionamientos previamente definidos por el investigador (entrevista estructurada) o basadas en una guía que puede ser ampliada o intervenida durante el desarrollo de la entrevista (semiestructurada) (Hoffman y Seidel, 2014; Leder y Forgasz, 2003; Ursini y Sánchez, 2020)

Cada instrumento tiene características, alcances, requerimientos, bondades y limitaciones diferentes que deben responder, en primer lugar, a la consecución de los objetivos y alcances de la investigación. Las escalas son procedimientos directos recurrentemente seleccionados por la relativa facilidad de implementación con respecto a los procedimientos como la observación o las entrevistas. No obstante, se ha discutido que pueden conllevar a distorsiones por parte de los informantes por la necesidad de mantener una imagen socialmente adecuada (Leder y Forgasz, 2003; Safrudiannur; 2020). Esta tendencia ha sido resuelta por algunos investigadores mediante el contraste con otro instrumento que haga evidente la manifestación de las creencias que el docente sostiene, por lo que la observación y las entrevistas son procedimientos adicionales seleccionados por los investigadores con relativa frecuencia (Hoffman y Seidel, 2014).

2.3 PRÁCTICA DOCENTE

Debe considerarse que para desarrollar los modelos de enseñanza y aprendizaje se precisa de un conocimiento práctico de las matemáticas, de organización y gestión de los componentes educativos, de una teoría del aprendizaje y del contexto de enseñanza, lo que se transforma en prácticas docentes en el aula (Ernest, 1989). Se entiende por práctica docente a todas las actividades regularmente conducidas por los profesores en el aula tomando en cuenta el contexto,

sus intenciones y significados (Giaconi, Perdomo-Díaz, Cerda y Saadati, 2018; Ponte y Chapman, 2006).

Del proceso de práctica docente comúnmente se reconocen dos momentos: *La exposición y resolución de ejercicios*, la que según Ponte, Quaresma y Branco (2012, citado en Fey, 1981), en el primer momento se da una presentación oral (idea matemática) con ejemplos y preguntas a los estudiantes (episodio colectivo) para proceder a la resolución de ejercicios donde se pone en práctica lo expuesto por el docente (episodio individual). De estos procesos se distinguen dos elementos: el *discurso y las tareas*. En el discurso se distinguen dos tipos de tendencias, el discurso dialógico (colectivo) y el discurso inequívoco (del docente). Las tareas consisten en la evidencia y registro de lo aprendido que implica la evidencia de una recopilación de datos, análisis, interpretación, planificación, formulación de hipótesis y estrategias.

Boaler (2003, citado en Ponte et al., 2012) reconoce los siguientes episodios en la práctica en clase: *discurso-monólogo del profesor, discusión colectiva, interrogatorio hacia los estudiantes, trabajo individual del estudiante, presentación de documentos por los estudiantes y realización de pruebas de evaluación* (p.69). Por otra parte, Ponte et al. (2012) proponen que para el análisis de las prácticas de los docentes deben tenerse en cuenta seis factores:

1. Las razones del profesor para plantear y lograr objetivos
2. El contexto social, el contexto educativo y la relación con ellos.
3. El contexto de la clase (interés, involucramiento y relación de los estudiantes con las matemáticas).
4. El conocimiento profesional del profesor (matemáticas, currículo, procesos de aprendizaje, didáctica de las matemáticas, capacidad para construir recursos para la enseñanza-aprendizaje)
5. El conocimiento del maestro, que se traduce en la capacidad de llevar a cabo eficazmente las acciones y operaciones necesarias para la realización de cada práctica.
6. La capacidad reflexiva del maestro, la base de su aprendizaje y mejora del desempeño profesional.

Es necesario apuntar que las concepciones sobre la práctica docente pueden no ser suficientes por sí solas, al respecto Malagón-Patiño (2021), advierte que *los aspectos que integran la práctica son diversos, están imbricados y son complejos de interpretar* por lo que una triangulación de fuentes puede ser una ruta adecuada para la comprensión de esta (p.95)

2.3.1 VÍNCULO DE LAS CREENCIAS MATEMÁTICAS CON LA PRÁCTICA DOCENTE

Vanegas y Giménez (2021) plantean al respecto de la práctica en la educación matemática que *no pueden aprenderse sin considerar los sistemas de creencias sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje* Anteriormente ya se había identificado que las creencias tienen una implicación en las tareas, materiales, enfoques y procedimientos que el docente despliega en el aula por lo que identificar sus relaciones contribuirá a mejorar su práctica y su desarrollo profesional (Malagón-Patiño, 2021).

Ernest (1989), describe la interrelación de las creencias matemáticas (creencias sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje) entre sí mismas y su alcance directo en la práctica en el aula donde se pueden identificar algunas configuraciones:

Una visión matemática centrada en la resolución de problemas conlleva una visión activa, amplia y creativa de la enseñanza que dé cabida a los diferentes métodos propuestos por los estudiantes y a la generación de matemática. Los materiales curriculares serán una herramienta de enriquecimiento mediado por las necesidades cognitivas del estudiante. El discurso dialógico orientará el trabajo colectivo de los estudiantes en busca de respuestas.

En cambio, una visión instrumentalista o platonista, centrada en el desarrollo de habilidades y acumulación de conocimiento promoverá una visión estática de las matemáticas, el aprendizaje orientará la enseñanza a el desarrollo de métodos absolutos para resolver problemas, además de que el error será una falla y no una oportunidad de aprendizaje. Bajo esta visión, los libros de texto se siguen a cabalidad y el alumno será marginado del discurso asumiendo un rol de recolector de conocimiento suministrado y administrado por el docente (Ernest, 1989; Gómez-Chacón, 2000)

Como se ha documentado, el comportamiento sistémico de las creencias dará lugar a complejas y variadas relaciones con la práctica por lo que una estructura lineal de los componentes y sus configuraciones es casi improbable (Swan, 2006). Sin embargo, se reitera que el propósito de este estudio no está orientado a encajar relaciones absolutas entre creencias y práctica docente sino a entender las complejas relaciones de la estructura del sistema de creencias con la práctica. Se considera que analizar bajo este enfoque, dará como resultado diferentes configuraciones de lo sostenido con lo logrado.

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1 TIPO DE ESTUDIO

Esta investigación con un enfoque cuantitativo tiene como objetivos específicos, por un lado, identificar las creencias sobre las Matemáticas y creencias sobre enseñanza-aprendizaje en docentes de matemáticas del nivel secundaria mediante la aplicación de dos cuestionarios y, por otra parte, identificar las características de la práctica docente mediante la aplicación de una escala. Por otro parte, se analizará la relación entre las creencias mencionadas con la práctica docente.

3.2 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

Las características de alcance del presente estudio corresponden al descriptivo correlacional. La relacionada con reconocer las creencias y práctica de los docentes tiene un alcance descriptivo, que en el concepto de Hernández, Fernández y Baptista (2014) se ocupa de describir características que se someten a un análisis sin pretender establecer relación entre ellas. Posteriormente se ejecutará una correlación entre las características establecidas entre creencias y práctica en clase, este tipo de estudios tiene como finalidad evaluar el grado de asociación entre dos o más variables (Hernández et al., 2014).

3.3 GRUPO DE ESTUDIO

Se consideró para la aplicación de cuestionario, una muestra general de 52 docentes que imparten la asignatura de Matemáticas en Secundaria con al menos un año de experiencia impartiendo la asignatura. La muestra se conformó por 52 docentes del Estado de Puebla y el Estado de México. La recogida de datos se compone de dos fases una seguida de la otra donde se aplican tres procedimientos directos compuesto de tres escalas. La primera fase, consiste en la recogida de datos para la medición de creencias con la escala *Creencias de los profesores sobre enseñanza aprendizaje de las matemáticas* (CPEAM); la segunda fase, orientada a la recogida de datos para

la caracterización de las creencias con la escala TBQ y, por otra parte, la caracterización de la práctica mediante la escala TPQ.

3.4 INSTRUMENTOS

3.4.1 ESCALA CPEAM

El estudio *Elaboración de cuestionarios para determinar creencias de los profesores* (Gil Cuadra et al., 1997) tuvo por propósito determinar las creencias de docentes de matemáticas en lo que concierne a evaluación, enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. De este proceso se desprende el cuestionario *Creencias de los profesores sobre enseñanza aprendizaje de las matemáticas* (CPEAM)

El proceso de consecución de la escala CPEAM constó de 4 etapas: Elaboración de cuestionario abierto, aplicación del cuestionario abierto, clasificación de las creencias obtenidas y elaboración de un cuestionario cerrado.

Elaboración de un cuestionario abierto. En esta etapa se diseñó un primer cuestionario piloto que se sometió a revisión y posteriormente se obtuvo un segundo cuestionario piloto que se implementó y revisó para obtener una versión definitiva de un cuestionario abierto.

Aplicación del cuestionario abierto. Se aplicaron en distintos momentos el cuestionario abierto hasta determinar el punto donde las respuestas no eran tan diferentes de los resultados que se habían obtenido de las aplicaciones previas.

Clasificación de las creencias obtenidas. A partir de las respuestas obtenidas en el cuestionario abierto se establecieron criterios para su clasificación. La clasificación de las respuestas se sometió a una validación de expertos en la que se les solicitó que siguieran un proceso análogo para determinar criterios propios de clasificación de respuestas. Se contrastaron los procesos de clasificación y se revalidaron hasta lograr un consenso.

Elaboración de encuesta cerrada. De la categorización de respuestas de la encuesta abierta se procedió a la elaboración de una encuesta cerrada que fue sometida a continuas revisiones de redacción hasta obtener una versión final.

La versión final del cuestionario cuenta con 47 enunciados agrupados en 10 preguntas:

1. ¿Qué proceso sigues al preparar materiales para la clase de matemáticas?

2. ¿Qué hechos te hacen sentir que has realizado un buen trabajo enseñando matemáticas?
3. ¿Qué piensas que es un buen alumno de matemáticas?
4. ¿En qué aspectos podría aumentarse la cualificación profesional de los profesores de matemáticas de secundaria?
5. ¿Por qué deben los alumnos masculinos y femeninos estudiar matemáticas en la enseñanza secundaria obligatoria?
6. ¿Cómo se aprenden las matemáticas?
7. ¿Qué contenidos son los más importantes en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas?
8. ¿Qué actividades son más recomendables para enseñar matemáticas en la enseñanza secundaria obligatoria?
9. ¿A qué se deben las dificultades de la enseñanza de las matemáticas en la secundaria obligatoria?
10. ¿Qué papel juega el error en la enseñanza de las matemáticas en secundaria obligatoria?

En el cuestionario, las preguntas se sustituyen por enunciados precedentes que son continuados por cada una de las frases que la conforman:

Tabla 3.1

Enunciados del cuestionario Creencias de los profesores sobre enseñanza aprendizaje de las matemáticas (Gil Cuadra et al., 1997)

<p>Cuando preparo materiales para la clase de matemáticas:</p> <p>Trato de cumplir con condiciones generales previamente fijadas.</p> <p>Reflexiono sobre el currículo.</p> <p>Reflexiono sobre el proceso de aprendizaje.</p> <p>Busco información en libros y materiales.</p> <p>Busco listas de ejercicios, ejemplos y actividades de motivación.</p> <p>Pido información a los compañeros.</p> <p>Elaboro listas de problemas, ejercicios y actividades.</p> <p>Elaboro documentos sobre contenidos y otros materiales.</p>	<p>Los contenidos matemáticos más importantes son:</p> <p>Aquellos que potencian la abstracción, la simbolización o algún otro rasgo específico del conocimiento matemático.</p> <p>Los útiles para la vida real.</p> <p>Los que tienen implicaciones curriculares posteriores.</p> <p>Los pertenecientes a determinadas disciplinas matemáticas.</p> <p>Los conceptuales.</p> <p>Los procedimentales.</p> <p>Los actitudinales.</p>
--	---

<p>Me siento satisfecho de mi trabajo cuando:</p> <p>Observo un buen ambiente en el aula.</p> <p>Aprecio interés y participación de los alumnos en el aula.</p> <p>Hay avance en el aprendizaje de los alumnos.</p> <p>Los alumnos obtienen buenos resultados en la evaluación.</p>	<p>La cualificación de los profesores podría aumentarse:</p> <p>Al mejorar en el conocimiento de la matemática.</p> <p>Al profundizar el conocimiento didáctico.</p> <p>En la formación práctica y el conocimiento de recursos.</p> <p>Mediante la comunicación y el intercambio de experiencias.</p>
<p>Las matemáticas se aprenden:</p> <p>Mediante el esfuerzo y el trabajo personal.</p> <p>Mediante ayudas externas, correcciones y explicaciones.</p> <p>Por predisposición natural del alumno o por motivación.</p> <p>Mediante el incremento de algún tipo de conocimiento o capacidad.</p> <p>Estimulando procesos cognitivos y fomentando ciertas actividades.</p>	<p>En la enseñanza secundaria obligatoria, las actividades más adecuadas para enseñar matemáticas son las que destacan:</p> <p>El trabajo intelectual de los alumnos (razonando, analizando, ...)</p> <p>La dinámica de trabajo de los alumnos.</p> <p>La utilidad y conexión con situaciones reales.</p> <p>La realización de ejercicios y prácticas para adquirir destrezas.</p> <p>La motivación y el interés.</p>
<p>Para mí, un buen alumno es:</p> <p>Quien tiene buenas capacidades intelectuales.</p> <p>El que se esfuerza y trabaja.</p> <p>Quien está motivado por la matemática.</p> <p>El que es responsable, solidario, participativo</p>	<p>Las principales dificultades en la enseñanza de las matemáticas son debidas:</p> <p>A los alumnos.</p> <p>A la materia.</p> <p>A los profesores.</p> <p>Al sistema educativo.</p>
<p>Se debe estudiar matemáticas:</p> <p>Por el carácter formativo de la materia.</p> <p>Por razones de utilidad social y profesional.</p> <p>Por su interés dentro del propio sistema educativo.</p>	<p>En matemáticas, los errores sirven:</p> <p>Para diagnosticar el conocimiento y corregir deficiencias.</p> <p>Como factor o condición para el aprendizaje.</p> <p>Para valorar y reconsiderar la planificación o programación.</p>

Cada grupo de preguntas posee de 3 a 8 enunciados no alternativos que deben ser valorados uno a uno con base en una escala tipo Likert de 1 a 9 donde 1, indica muy en desacuerdo, 9, muy de acuerdo y 5 expresa indiferencia.

3.4.2 ESCALA TBQ

El cuestionario de las creencias (Swan, 2006). La caracterización presente en el instrumento se basa en el concepto de sistema de creencias del maestro de matemáticas (Ernest, 1989) de tres componentes: naturaleza acerca de las matemáticas (M), naturaleza de la enseñanza matemática (T) y proceso del aprendizaje matemático (L). Estos componentes se relacionan con las orientaciones de los maestros (Askew et al., 1997) definidas en tres componentes: transmisión (T), descubrimiento (D) y conectivista (C).

- (MT) Naturaleza acerca de las matemáticas / transmisión
- (MD) Naturaleza acerca de las matemáticas / descubrimiento
- (MC) Naturaleza acerca de las matemáticas / conectivista
- (TT) Naturaleza de la enseñanza matemática / transmisión
- (TD) Naturaleza de la enseñanza matemática / descubrimiento
- (TC) Naturaleza de la enseñanza matemática / conectivista
- (LT) Proceso del aprendizaje matemático / transmisión
- (LD) Proceso del aprendizaje matemático / descubrimiento
- (LC) Proceso del aprendizaje matemático / conectivista

Mediante la vinculación de las dos caracterizaciones se obtienen 9 descripciones relacionando cada uno de los componentes (**Tabla 3.2**).

A los participantes se les solicita que a cada uno de los tres enunciados se les asigne un porcentaje de tal forma que, al final la suma de los tres porcentajes dé una suma de cien por ciento.

Las escalas TBQ y TPQ se diseñaron para su implementación conjunta.

3.4.1 ESCALA TPQ

Paralelamente al Cuestionario de las creencias se aplicó el Cuestionario de las prácticas (Swan, 2006). Se compone de 24 enunciados que describen algunos de los comportamientos observados en el aula. 12 de estos enunciados se aproximan a comportamientos centrados en el maestro (T)

y 12 de ellos orientados a las prácticas centradas en los estudiantes (S) que deben ser evaluados en una escala de 5 puntos.

Tabla 3.2

Enunciados de El cuestionario de las creencias TBQ (Swan, 2006)

Enunciado inicial	Enunciado complemento
Las Matemáticas son:	<p>(MT) Una materia creativa en la cual el docente debe asumir el rol de facilitador, permitiendo a los estudiantes crear sus propios conceptos y métodos.</p> <p>(MD) Un conjunto de conocimientos y procedimientos estandarizados; un conjunto de verdades y reglas universales que necesitan transmitirse a los alumnos.</p> <p>(MC) Un cúmulo de ideas interconectadas las cuales son creadas conjuntamente por el docente y el estudiante a través de la discusión.</p>
La enseñanza es:	<p>(TC) Estructurar un currículum progresivo para el estudiante; ofrecer explicaciones verbales y asegurarse que hayan sido entendidas por medio de preguntas. Se corrigen malentendidos cuando los estudiantes no captan lo que se dijo.</p> <p>(TD) Valorar cuando el alumno esté listo para aprender; proveer ambientes simulados para facilitar la exploración. Se evitan malentendidos mediante la secuenciación cuidadosa de experiencias.</p> <p>(TC) Un diálogo no delimitado entre maestro y estudiantes en los que los significados y las conexiones son exploradas verbalmente. Los malentendidos se hacen explícitos y se trabajan en ellos.</p>
El aprendizaje es:	<p>(LT) Una actividad individual basada en la observación, la escucha y la imitación, hasta que se logra la fluidez.</p> <p>(LD) Una actividad individual basada en la exploración práctica y la reflexión.</p> <p>(LC) Una actividad interpersonal en la cual los estudiantes son desafiados y encaminados al entendimiento a través de la discusión.</p>

Las prácticas centradas en el maestro (T) lo sitúan como el orquestador del trabajo de carácter preestablecido, tanto en la elección de materiales como en el contenido del discurso, actividades y orientaciones pedagógicas. Conocimientos, definiciones y métodos son llevados el maestro al estudiante sin ningún proceso de mediación, por lo que casi no hay espacio para la discusión o la creatividad. El enfoque del aprendizaje se centra en la homogenización del discurso y la dirección de las actividades, en la repetición, la práctica constante de habilidades y la reproducción de métodos preestablecidos. El seguimiento curricular se da en el mismo orden en que se establece y se busca abordarlo de inicio a fin.

Tabla 3.3

Enunciados de El cuestionario de la práctica TPQ (Swan, 2006)

Prácticas centradas en el maestro:	Prácticas centradas en el estudiante:
1. Le planteo a los estudiantes cuáles son los problemas a resolver.	1. Los estudiantes trabajan por sí mismos, consultando a sus compañeros de vez en cuando.
2. Los estudiantes comienzan con problemas fáciles y luego con problemas más difíciles.	2. Creo conexiones entre los temas, avanzo, regreso y me muevo entre ellos.
3. Enseño a toda la clase a la vez.	3. Los estudiantes trabajan colaborativamente en parejas o grupos pequeños
4. Los estudiantes aprenden mediante ejercicios.	4. Salto entre temas según se necesite.
5. Para evitar errores de los estudiantes explico las cosas cuidadosamente	5. Enseño a cada alumno individualmente de acuerdo con sus necesidades.
6. Enseño un tema desde el principio, tomando en cuenta que no lo conocen.	6. Me sorprenden las ideas que surgen durante la clase.
7. Los estudiantes emplean solo los métodos que les enseño.	7. Los estudiantes escogen los problemas a resolver.
8. Para cada problema sigo un método.	8. Permito que los estudiantes se equivoquen y los aliento a discutir sobre sus errores.
9. Trato de cubrir el tema en su totalidad	9. Los estudiantes aprenden mediante la discusión de sus ideas.
10. Generalmente, me apego a la secuencia que sigue el libro de texto.	10. Los estudiantes contrastan varios métodos para resolver problemas.
11. Identifico aquello que el estudiante ya sabe para no repetir esa parte.	11. Permito a los estudiantes que trabajen más lentamente.
12. Tiendo a enseñar cada tema separadamente.	12. Los estudiantes crean sus propios métodos.

Las prácticas centradas en el estudiante (S) asumen un enfoque de activo por parte del estudiante. La elección de materiales, actividades y contenido discursivo son guiados por los intereses del alumno que tiene la flexibilidad para asumir sus propias decisiones respecto a la creación de métodos propios y la selección de problemas a resolver. El maestro asume una posición de acompañamiento marcado por el ritmo del estudiante, promueve la discusión colectiva e individual, la creación de métodos para resolver problemas. La administración del currículo no sigue un orden estricto ni la consigna de cubrirlo por completo.

El diseño de este instrumento partió de un instrumento piloto aplicado a 120 maestros. Posteriormente se construyó una escala que fue suministrada a algunos estudiantes. Ambos resultados fueron correlacionados y obtuvieron un coeficiente de fiabilidad Cronbach igual a 0.85, mostrando una alta fiabilidad y consistencia del instrumento piloto (Swan, 2006).

Se ejecutó un proceso de validación empírica para las escalas TBQ y TPQ construido con base en tres procesos: retrato a lápiz, observación de clase y cuestionarios de estudiantes sobre las prácticas de los maestros.

El retrato a lápiz es un procedimiento utilizado en la investigación cualitativa para documentar narrativamente, sucesos importantes y cambios observados a lo largo del estudio (Sheard y Marsh, 2019). En la validación, el proceso de retratos a lápiz consistió en ofrecer a un grupo de maestros 4 descripciones contrastantes sobre las prácticas de algunos maestros que participaron en un estudio previo. Los maestros debían resaltar aquellas que tuvieran más parecido con su práctica propia y más adelante se les solicitó que describieran en un texto, una lección típica. El conjunto de estos dos insumos dio pie a la conformación de algunos retratos a lápiz de los cuáles fueron seleccionados 6 que fueron sometidos a un proceso de revaloración por otros 6 docentes. El resultado de la revaloración coincidió con el puntaje obtenido por los docentes en la escala de las prácticas, por lo que se infiere la fiabilidad de las respuestas de los docentes.

Se efectuaron 6 observaciones de clase donde se halló que, los comportamientos de la práctica efectuada coincidían con las prácticas que manifestaron sostener.

El tercer proceso de validación implicó aplicar a estudiantes, de una muestra de los maestros participantes, una versión reducida de los cuestionarios de las prácticas de los maestros.

Las orientaciones de práctica que los estudiantes manifestaron recibir del maestro fueron consistentes con las prácticas que los docentes manifestaron y efectuaron.

3.5 REDISEÑO DE INSTRUMENTOS

3.5.1 GESTIÓN ADMINISTRATIVA

Se efectuó la gestión de las Muestras 1 y 2 ante los supervisores pedagógicos de la Zona 46 del Estado de México (M1) y la Zona Escolar 4 del Estado de Puebla (M2). Para la muestra 2 se había asignado el periodo del 28 de febrero al 6 de marzo de 2021 para la aplicación de un pilotaje formal de la escala CPEAM y la observación de clase de 3 docentes. Debido a actividades administrativas y posteriormente a la contingencia sanitaria del virus SARS-COV-2, hubo que reprogramar la aplicación de los instrumentos en varias ocasiones.

Es de notar que las sesiones de observación quedaron canceladas definitivamente y como medida alternativa, se aplicó la escala TPQ que tiene por propósito caracterizar la práctica docente.

Pilotaje de instrumentos

Después de un replanteamiento de los instrumentos se hizo un pilotaje informal con un muestreo por conveniencia de 5 participantes de la escala CPEAM en la semana del 22 al 26 de febrero. Los objetivos iniciales fueron medir el tiempo de respuesta, verificar la claridad de las instrucciones y obtener retroalimentación por parte de los profesores para obtener una versión final para aplicarse con la muestra de los participantes finales.

Debido a reajustes por la contingencia sanitaria fue necesario nuevamente replantear los instrumentos de recogida de datos y se añadió el pilotaje de las escalas TBQ y TPQ, además la escala CPEAM en formato digital que contó con la participación de 5 docentes en el segundo pilotaje. La aplicación fue del 6 al 8 de mayo de 2020. Las principales dificultades se centraron en la extensión de la batería de cuestionarios y la correcta visualización de la información en dispositivos móviles que reportaron los participantes de forma remota, por lo que se hicieron ajustes de redacción, presentación y rediseño del formato, además de una reestructuración de escala para la escala CPEAM por lo que se obtuvo una batería de los cuestionarios.

El tercer pilotaje se realizó del 18 al 22 de mayo con mejoras notables en el tiempo de respuesta y la reducción en la aclaración de las instrucciones. Inicialmente el segundo pilotaje obtuvo un tiempo de respuesta de 30 minutos a 4 horas. El tercer pilotaje obtuvo un tiempo de respuesta en un rango de 20 a 45 minutos, sin contar el tiempo de lectura de la presentación del estudio y la lectura de las instrucciones para operar la batería de cuestionarios.

3.5.2 INSTRUMENTOS REMOTOS DIGITALES

La reestructuración de instrumentos al formato digital y remoto durante la contingencia se desarrolló en torno a tres ejes críticos.

- Integridad de los instrumentos
- Viabilidad tecnológica
- Duración del estudio

Integridad de los instrumentos

La integridad de los instrumentos debía ser preservada puesto que la transformación de un medio impreso a un medio digital involucra una reestructuración del contenido y visualización de la información. La experiencia del usuario juega un papel importante en este planteamiento, dado que la manipulación de un digital y, además, remoto, implica adecuaciones que tendrán un impacto en la percepción de los participantes.

El pilotaje de la primera batería de cuestionarios arrojó barreras de operación en cuanto a la visualización de la información, concretamente con la escala CPEAM que tenía originalmente una escala tipo Likert de 9 valores. La presentación de la escala en pantallas de dispositivos móviles provocó una visualización deficiente debido a que, por su amplitud, los alveolos se comprimían hasta trasponerse y dificultaba la selección de la respuesta.

Las buenas prácticas de experiencia de usuario¹ o UX por sus siglas en inglés (Birkett, 2019) y la literatura de investigación (Revilla, Saris y Krosnick, 2014; Krabbe 2017; Dawes, 2007) sugieren que una escala basada en cinco valores es menos confusa y ofrece una fiabilidad parecida a escalas de valores más altos.

¹ El término experiencia de usuario, mejor conocido por sus siglas en inglés UX (User Experience) es la ciencia dedicada al diseño de interacciones entre humano/objeto bien sea tangible o no tangible.

Viabilidad tecnológica.

El principal reto en la implementación electrónica se centró en la viabilidad del instrumento vía remota, considerando que al menos la mitad de los docentes se dispersó hacia sus lugares de origen durante la contingencia, donde la inestabilidad de los servicios de internet son una constante y es frecuente el acceso solamente con dispositivos móviles inteligentes.

La plataforma elegida garantizó la visibilidad de toda la información en dispositivos de escritorio y en dispositivos móviles, aunque es notable que, aunque la visibilidad en los equipos de escritorio/computadoras es más amplia, se registró un tiempo de respuesta más corto en dispositivos móviles.

Duración del estudio

El aspecto más complicado en el proceso de reestructuración fue la duración del estudio. La contingencia involucró un fenómeno de transformación de la vida de la mayoría de las personas, incluso a nivel global. Tanto personal directivo, maestros y alumnos realizaron esfuerzos enormes para tratar de responder a las exigencias de la nueva vida diaria. La administración de tiempo es un aspecto muy sensible que tuvo implicaciones en la disponibilidad de los participantes. Por ello los esfuerzos se condujeron a optimizar el flujo y duración del estudio a través de la implementación de las herramientas mencionadas y la retroalimentación recurrente con los participantes de los últimos pilotos.

3.5.3 OPERACIÓN DE INSTRUMENTOS

Se implementó una página web (**Figura 3.1**) que hace las veces de presentación (Accesible desde <https://bit.do/matematico>) y de vínculo con los cuestionarios. En este portal (autoadaptable a dispositivos móviles) se describen los propósitos del estudio y se dan algunas instrucciones previas de cómo operar los instrumentos.

El vínculo provisto en la presentación dirige al primer cuestionario que al empezar despliega un formato de consentimiento (**Figura 3.2**), formato de biodatos o datos generales (**Figura 3.3**) y posteriormente los cuestionarios enlazados (**Figura 3.4**, **Figura 3.5**, **Figura 3.6** y **Figura 3.7**).

Figura 3.1

Sitio web de presentación <https://sites.google.com/view/gonzalez-reyes/>



Figura 3.2

Formato de consentimiento

Consentimiento

Me gustaría utilizar el cuestionario que usted responda para mi estudio. Si es de su voluntad permitirme usar la información del cuestionario, por favor sírvase en seleccionar la opción en la parte inferior. Naturalmente, su identidad se mantendrá anónima y todos sus datos y comentarios serán confidenciales. En el documento de investigación resultante, se usarán nombres ficticios para asegurar que su identidad se encuentra protegida.

Si usted está de acuerdo:

Puede preguntarme acerca de cualquier aspecto en cualquier momento.

Puede retirar sus datos del proyecto en cualquier momento.

Su nombre real no será usado en el reporte de investigación

Sus respuestas serán confidenciales.

Los datos obtenidos serán únicamente con fines de análisis.

Si tuviera alguna pregunta de mi trabajo o de esta investigación en particular, por favor no dude en contactarme al siguiente correo electrónico: eumirgonzalez@live.com.mx.

Gracias por su participación.

¿Está de acuerdo en ser parte del estudio?

- Estoy de acuerdo
- No estoy de acuerdo

Figura 3.3

Formato de biodatos o datos generales.

Biodatos.

Usted ha sido seleccionado(a) para participar en este estudio debido a su reconocida experiencia docente. Por favor, para organizar los datos estadísticos, le solicito proveer la siguiente información de identificación personal, de contacto y de carácter profesional.

Nombre completo (Nombre, apellido paterno, apellido materno).

Edad:

Sexo:

Correo electrónico:

Municipio donde labora (mayor carga horaria en Matemáticas):

Institución (mayor carga horaria en Matemáticas):

Cargo actual:

Años de experiencia en Docencia Matemática:

Formación profesional:

Figura 3.4

Escala CPEAM (versión de escritorio)

Cuestionario 1 (2)

* Obligatorio

Instrucciones

Se presentan 10 temas, cada tema contiene planteamientos relacionados con el mismo. Para ello se requiere que indique su grado de acuerdo o desacuerdo para cada uno de los planteamientos con base a una escala de 1 a 7. El valor más bajo es 1 y corresponde a estar "en desacuerdo" con el planteamiento; 7 es el valor más alto y corresponde a estar "de acuerdo" con el planteamiento. Se ofrecen otros valores intermedios, considere el valor 4 como una posición de preferencia neutra con respecto al planteamiento declarado en la oración.

11. Cuando preparo materiales para la clase de matemáticas: *

	1	2	3	4	5
1.1 Trato de cumplir con condiciones generales previamente fijadas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1.2 Reflexiono sobre el currículo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 3.5

Escala TBQ (versión de escritorio)

Cuestionarios 2 y 3 Abierto

* Obligatorio

Cuestionario 2 / Matemáticas

Instrucciones: Se presentan 3 ítems del mismo tema en el que se le solicita que asigne un valor de 0 a 100 considerando su nivel de acuerdo con cada planteamiento, de tal forma que la suma de los 3 planteamientos sea igual a 100. Ejemplo: en el tema inmediato, el ítem M1 recibe 50; el ítem M2, 38; el ítem M3, 12. Entonces la suma total es igual a 100

3. M1. Las Matemáticas son un conjunto de conocimientos y procedimientos estandarizados; un conjunto de verdades y reglas universales que necesitan que necesitan transmitirse a los alumnos. *

Escriba un número menor que o igual a 100.

4. M2. Las Matemáticas son una materia creativa en la cual el docente debe asumir el rol de facilitador, permitiendo a los estudiantes crear sus propios concepto y métodos. *


Escriba un número menor que o igual a 100.

Figura 3.6

Escala TPQ (versión de escritorio)

Cuestionarios 2 y 3 Abierto

* Obligatorio

Cuestionario 3, Sección 1 

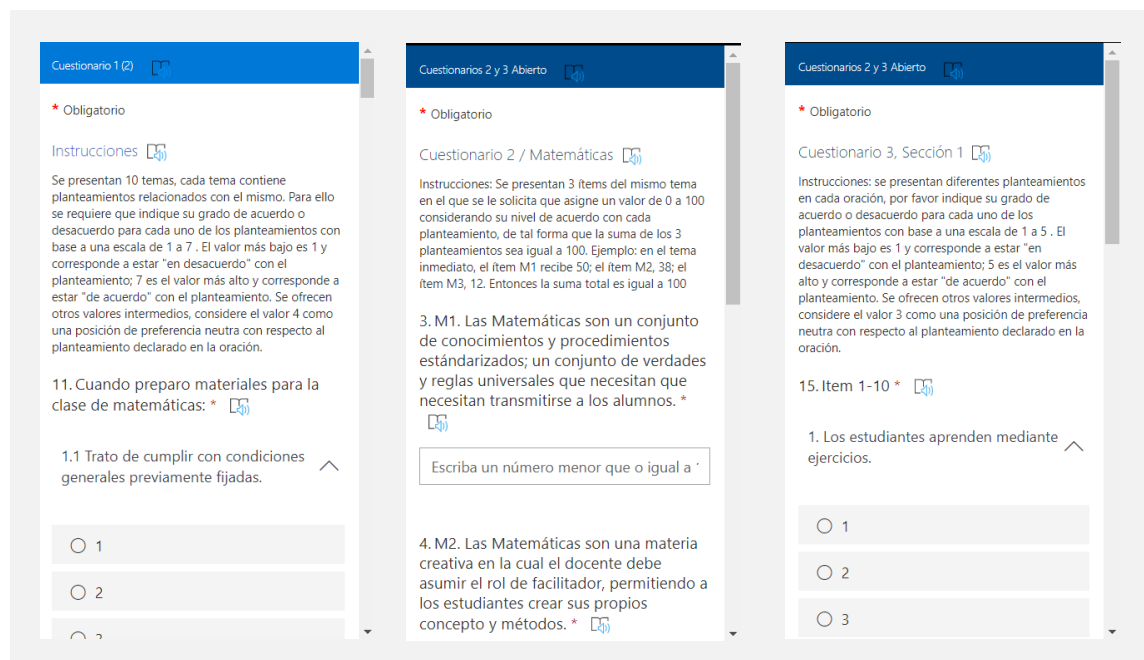
Instrucciones: se presentan diferentes planteamientos en cada oración, por favor indique su grado de acuerdo o desacuerdo para cada uno de los planteamientos con base a una escala de 1 a 5 . El valor más bajo es 1 y corresponde a estar "en desacuerdo" con el planteamiento; 5 es el valor más alto y corresponde a estar "de acuerdo" con el planteamiento. Se ofrecen otros valores intermedios, considere el valor 3 como una posición de preferencia neutra con respecto al planteamiento declarado en la oración.

15. Item 1-10 *

	1	2	3	4	5
1. Los estudiantes aprenden mediante ejercicios.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Los estudiantes trabajan por sí mismos, consultando a sus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 3.7

Escalas CPEAM, TBQ y TPQ (versión para dispositivo móvil)



CAPÍTULO 4

ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO

Entre el 20 de agosto y 15 de octubre se aplicaron las escalas CPEAM, TBQ y TPQ a una muestra por conveniencia de 52 participantes del Estado de México y Puebla con las características descritas enseguida (**Tabla 4.1**). Se contó con la participación de 33 profesoras con edad promedio de 36 años, siendo 23 el valor mínimo reportado y 60 años el valor máximo. Participaron 19 profesores con una edad mínima de 29 años y una edad máxima de 59, siendo 40 la edad promedio registrada. Alrededor de 11 años es el tiempo de experiencia docente media para ambos géneros, considerando como mínimo 1 año de servicio docente.

Tabla 4.1

Estadísticos de la población estudiada.

Sexo		Edad	Años de experiencia en Docencia Matemática
Femenino	N	33	33
	Media	35.55	9.79
	Desv. típ.	11.065	8.230
	Mínimo	23	0
	Máximo	60	35
Masculino	N	19	19
	Media	39.63	12.63
	Desv. típ.	10.318	9.968
	Mínimo	29	2
	Máximo	59	40
Total (femenino y masculino)	N	52	52
	Media	37.04	10.83
	Desv. típ.	10.879	8.915
	Mínimo	23	1
	Máximo	60	40

Se ofrece en los posteriores análisis una segmentación similar a la presentada en cuanto a género con una población de 33 profesoras y 19 profesores para todos los instrumentos aplicados.

4.1.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA ESCALA CPEAM

Se muestran estadísticos descriptivos por cada ítem de la escala con valores mínimos, máximos, medias aritméticas y desviación típica; estadísticos descriptivos por género y análisis de significancia (Prueba de Friedman) para los subítems evaluados.

4.1.1.1 ITEM 1 (CPEAM)

Las valoraciones del primer ítem permiten observar en la **Tabla 4.2** que las tareas más recurrentes son aquellas contenidas en los subítems 1.4, 1.3 y 1.5 en el que es evidente la importancia de la documentación para los profesores en el aspecto curricular, la disponibilidad de actividades matemáticas adecuadas para el logro de tales efectos y el aspecto metodológico que da sentido a toda práctica docente. Es notorio que las tareas con las que se tiene menor nivel de acuerdo son aquellas que implican el procesamiento de contenidos o conocimientos para situaciones particulares. Se puede observar la tendencia de las creencias mayor y menor valoradas se mantiene en la orientación por género (**Tabla 4.3** y **Tabla 4.4**). El análisis de significancia (**Tabla 4.5**) permite afirmar que la creencia que caracteriza al ítem 1 es el subítem 1.4 descrito como *Busco información en libros y materiales*.

Tabla 4.2

Estadísticos descriptivos del Ítem 1 de la escala CPEAM.

Ítem 1 ¿Qué proceso sigue al preparar materiales para la clase de matemáticas?	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
1.4 Busco información en libros y materiales.	4	7	6.67	0.648
1.3 Reflexiono sobre el proceso de aprendizaje.	4	7	6.60	0.634
1.5 Busco listas de ejercicios, ejemplos y actividades de motivación.	4	7	6.44	0.777
1.7 Elaboro listas de problemas, ejercicios y actividades.	1	7	6.04	1.267
1.2 Reflexiono sobre el currículo.	3	7	6.02	1.000
1.1 Trato de cumplir con condiciones generales previamente fijadas.	4	7	5.94	1.056
1.8 Elaboro documentos sobre contenidos y otros materiales.	1	7	5.71	1.433
1.6 Pido información a los compañeros.	1	7	4.29	1.661

n=52

Tabla 4.3*Estadísticos descriptivos del Ítem 1 de la escala CPEAM, profesoras*

Ítem 1	Min	Máx	Media	Desv. típ.
1.4	4	7	6.58	0.751
1.3	4	7	6.58	0.663
1.5	4	7	6.39	0.788
1.1	4	7	5.85	1.004
1.7	1	7	5.82	1.380
1.2	3	7	5.79	1.023
1.8	1	7	5.70	1.380
1.6	1	7	4.18	1.570

*n=33***Tabla 4.4***Estadísticos descriptivos del Ítem 1 de la escala CPEAM, profesores.*

Ítem 1	Min	Máx	Media	Desv. típ.
1.4	6	7	6.84	0.375
1.3	5	7	6.63	0.597
1.5	4	7	6.53	0.772
1.7	4	7	6.42	0.961
1.2	5	7	6.42	0.838
1.1	4	7	6.11	1.150
1.8	1	7	5.74	1.558
1.6	1	7	4.47	1.837

*n=19***Tabla 4.5***Prueba de Friedman del Ítem 1 de la escala CPEAM*

Estadístico	Valor
N	52
Chi-cuadrado	4.795
gl	2
Sig. asintót.	<u>0.091^a</u>

^a *p* valor ≤ .05

4.1.1.2 ITEM 2 (CPEAM)

En el segundo ítem que valora aspectos de la enseñanza (

Tabla 4.6) *se encontró que los docentes priorizan las características no asociadas al conocimiento matemático y optan por aquellas en las que están presentes los rasgos actitudinales y de involucramiento de los alumnos por lo que los ítems 2.2 y 2.1 obtuvieron las valoraciones más altas, respecto a las otras dos. Esta misma jerarquía fue replicada en las segmentaciones por género (*

Tabla 4.7 y

Tabla 4.8). Respecto a la prueba de Friedman (**Tabla 4.9**) no se puede afirmar que la sentencia *Aprecio interés y participación de los alumnos en el aula*, es la característica más adecuada para caracterizar a este grupo de afirmaciones.

Tabla 4.6

Estadísticos descriptivos del Ítem 2 de la escala CPEAM.

Ítem 2. ¿Qué hechos le hacen sentir que ha realizado un buen trabajo enseñando matemáticas?	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
2.2 Aprecio interés y participación de los alumnos en el aula.	5	7	6.75	0.556
2.1 Observo un buen ambiente en el aula.	4	7	6.44	0.895
2.3 Hay avance en el aprendizaje de los alumnos.	4	7	6.23	1.022
2.4 Los alumnos obtienen buenos resultados en la evaluación.	4	7	5.90	1.107

$n=52$

Tabla 4.7

Estadísticos descriptivos del Ítem 2 de la escala CPEAM, profesoras.

Ítem 2	Min	Máx	Media	Desv. típ.
2.2	5	7	6.67	0.595
2.1	4	7	6.33	0.957
2.3	4	7	6.21	1.023
2.4	4	7	6.09	1.042

$n=33$

Tabla 4.8*Estadísticos descriptivos del Ítem 2 de la escala CPEAM, profesores.*

Ítem 2	Min	Máx	Media	Desv. típ.
2.2	5	7	6.89	0.459
2.1	5	7	6.63	0.761
2.3	4	7	6.26	1.046
2.4	4	7	5.58	1.170

*n=19***Tabla 4.9***Prueba de Friedman del Ítem 2 de la escala CPEAM.*

Estadístico	Valor
N	52
Chi-cuadrado	16.507
gl	2
Sig. asintót.	0

4.1.1.3 ITEM 3 (CPEAM)

Las maestras y los maestros consideran que la responsabilidad, la solidaridad y la participación son características que definen a un buen alumno de matemáticas (**Tabla 4.10** y **Tabla 4.13**). Además, se aprecian positivamente el esfuerzo y el trabajo que el alumno imprime en sus actividades. En contraste, la característica menos valorada para un buen alumno tiene que ver con la *buen capacidad intelectual* del alumno. Las mismas valoraciones se reportan en la segmentación por género (**Tabla 4.11** y **Tabla 4.12**).

Tabla 4.10*Estadísticos descriptivos del Ítem 3 de la escala CPEAM.*

Ítem 3. ¿Quién es un buen alumno de matemáticas?	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
3.4 El que es responsable, solidario, participativo, ...	4	7	6.38	0.867
3.2 El que se esfuerza y trabaja.	4	7	6.19	1.067
3.3 Quien está motivado por la matemática.	2	7	5.54	1.350
3.1 Quien tiene buenas capacidades intelectuales.	1	7	4.54	1.720

n=52

Tabla 4.11*Estadísticos descriptivos del Ítem 3 de la escala CPEAM, profesoras.*

Ítem 3	Min	Máx	Media	Desv. típ.
3.4	4	7	6.27	0.839
3.2	4	7	6.00	1.090
3.3	2	7	5.36	1.496
3.1	1	7	4.48	1.661

*n=33***Tabla 4.12***Estadísticos descriptivos del Ítem 3 de la escala CPEAM, profesores.*

Ítem 3	Min	Máx	Media	Desv. típ.
3.4	4	7	6.58	0.902
3.2	4	7	6.53	0.964
3.3	4	7	5.84	1.015
3.1	1	7	4.63	1.862

*n=19***Tabla 4.13***Prueba de Friedman del Ítem 3 de la escala CPEAM.*

Estadístico	Valor
N	52
Chi-cuadrado	16.018
gl	2
Sig. asintót.	0

4.1.1.4 ITEM 4 (CPEAM)

En el cuarto ítem se exponen cuatro planteamientos de la formación profesional del profesor (**Tabla 4.14**), de los cuales es claro que aquellos vinculados a un entendimiento de sentido pragmático en el aula son los que reciben mayor atención por los participantes, dejando en segundo término aquél que conlleva a un diálogo de pares y se da por aceptado que el conocimiento matemático se da en términos de suficiencia. En la

Tabla 4.15 y la **Tabla 4.16** puede observarse la misma tendencia para la diferenciación por género de profesores y profesoras. El estadístico de contraste (**Tabla 4.17**) muestra que no es posible afirmar que el rasgo *Profundizar el conocimiento didáctico* tenga la significancia requerida para caracterizar el grupo de afirmaciones.

Tabla 4.14

Estadísticos descriptivos del Ítem 4 de la escala CPEAM.

Ítem 4. ¿En qué aspectos podría aumentarse la cualificación profesional de los profesores de matemáticas de secundaria?	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
4.2 Al profundizar el conocimiento didáctico.	4	7	6.54	0.641
4.3 En la formación práctica y el conocimiento de recursos.	4	7	6.44	0.752
4.4 Mediante la comunicación y el intercambio de experiencias.	1	7	6.25	1.082
4.1 Al mejorar en el conocimiento de la matemática.	4	7	6.08	1.064

$n=52$

Tabla 4.15

Estadísticos descriptivos del Ítem 4 de la escala CPEAM, profesoras.

Ítem 4	Min	Máx	Media	Desv. típ.
4.2	6	7	6.55	0.506
4.3	4	7	6.36	0.822
4.4	4	7	6.24	0.830
4.1	4	7	6.06	0.998

$n=33$

Tabla 4.16

Estadísticos descriptivos del Ítem 4 de la escala CPEAM, profesores.

Ítem 4	Min	Máx	Media	Desv. típ.
4.3	5	7	6.58	0.607
4.2	4	7	6.53	0.841
4.4	1	7	6.26	1.447
4.1	4	7	6.11	1.197

$n=19$

Tabla 4.17*Prueba de Friedman del Ítem 4 de la escala CPEAM.*

Estadístico	Valor
N	52
Chi-cuadrado	3.595
gl	2
Sig. asintót.	<u>0.166^a</u>

^a *p* valor ≤ .05

4.1.1.5 ÍTEM 5 (CPEAM)

En el ítem 5 existen diferencias estadísticamente significativas (**Tabla 4.21**) para sostener que las razones de utilidad social y profesional son las que debieran orientar el sentido de estudiar matemáticas en la enseñanza obligatoria (**Tabla 4.18**). Por lo anterior es evidente que el sentido pragmático inmediato de las matemáticas es más importante para las profesoras y profesoras (**Tabla 4.19** y **Tabla 4.20**) que aquéllos que contribuyen al beneficio posterior y amplio del trayecto escolar del alumno.

Tabla 4.18*Estadísticos descriptivos del Ítem 5 de la escala CPEAM.*

Ítem 5. ¿Por qué deben los alumnos estudiar matemáticas en la enseñanza secundaria obligatoria?	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
5.2 Por razones de utilidad social y profesional.	1	7	6.23	1.148
5.1 Por el carácter formativo de la materia.	1	7	5.60	1.432
5.3 Por su interés dentro del propio sistema educativo.	2	7	5.58	1.194

n=52**Tabla 4.19***Estadísticos descriptivos del Ítem 5 de la escala CPEAM, profesoras.*

Ítem 5	Min	Máx	Media	Desv. típ.
5.2	1	7	6.03	1.287
5.1	2	7	5.48	1.395
5.3	2	7	5.42	1.251

n=33

Tabla 4.20*Estadísticos descriptivos del Ítem 5 de la escala CPEAM, profesores.*

Ítem 5	Min	Máx	Media	Desv. típ.
5.2	5	7	6.58	0.769
5.3	4	7	5.84	1.068
5.1	1	7	5.79	1.512

*n=19***Tabla 4.21***Prueba de Friedman del Ítem 5 de la escala CPEAM.*

Estadístico	Valor
N	52
Chi-cuadrado	12.118
gl	2
Sig. asintót.	0.002

4.1.1.6 ITEM 6 (CPEAM)

En la **Tabla 4.22** se observa que para las profesoras y los profesores son dominantes las creencias que vinculan el aprendizaje matemático a características que pueden ser promovidas desde el alumno con un sentido inductivo, dejando claro que no son tan arraigados los planteamientos que afirman que las matemáticas sean un conocimiento que deba ser apropiado mediante factores externos. Por ello, las afirmaciones más valoradas son las que plantean que las matemáticas se aprenden, estimulando procesos cognitivos, fomentando ciertas actividades, mediante el esfuerzo o trabajo personal, por predisposición natural o por motivación. Estas valoraciones son similares tanto en las profesoras como en los profesores (

Tabla 4.23 y

Tabla 4.24). Existe evidencia estadística, según la Prueba de Friedman (**Tabla 4.26**), para afirmar que, para los maestros las matemáticas se aprenden estimulando procesos cognitivos y fomentando ciertas actividades.

Tabla 4.22*Estadísticos descriptivos del Ítem 6 de la escala CPEAM.*

Ítem 6. ¿Cómo se aprenden las matemáticas?	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.

6.5 Estimulando procesos cognitivos y fomentando ciertas actividades.	4	7	6.40	0.799
6.1 Mediante el esfuerzo y el trabajo personal.	4	7	5.96	1.066
6.3 Por predisposición natural del alumno o por motivación.	3	7	5.90	1.089
6.2 Mediante ayudas externas, correcciones y explicaciones.	3	7	5.42	1.161
6.4 Mediante el incremento de algún tipo de conocimiento o capacidad.	1	7	5.25	1.412

$n=52$

Tabla 4.23

Estadísticos descriptivos del Ítem 6 de la escala CPEAM, profesoras.

Ítem 6	Min	Máx	Media	Desv. típ.
6.5	4	7	6.24	0.902
6.3	3	7	5.97	1.075
6.1	4	7	5.88	1.139
6.2	3	7	5.24	1.173
6.4	1	7	5.06	1.540

$n=33$

Tabla 4.24

Tabla 4.25 Estadísticos descriptivos del Ítem 6 de la escala CPEAM, profesores.

Ítem 6	Min	Máx	Media	Desv. típ.
6.5	6	7	6.68	0.478
6.1	4	7	6.11	0.937
6.3	4	7	5.79	1.134
6.2	3	7	5.74	1.098
6.4	4	7	5.58	1.121

$n=19$

Tabla 4.26

Prueba de Friedman del Ítem 6 de la escala CPEAM.

Estadístico	Valor
N	52
Chi-cuadrado	9.629

gl	2
Sig. asintót.	0.008

4.1.1.7 ITEM 7 (CPEAM)

En este apartado (Tabla 4.27) se miden rasgos relacionados con los contenidos a los que las maestras o maestros dan prioridad en la práctica docente. Se observa a nivel general una inclinación por aquellos contenidos más evidentes y con implicaciones inmediatas. Existe una tendencia en la que se observa que se valoran menos los contenidos con una vigencia y desarrollo más prolongado y por ello se opta por fomentar conocimientos, actitudes e implicaciones que el docente tiene la oportunidad de observar directamente. En la segmentación por genero (Tabla 4.28 y

Tabla 4.29) se observa una tendencia similar de los rasgos de puntuaciones más altas, las más bajas y las intermedias, aunque en el ítem mejor puntuado difiere en ambos géneros. Estadísticamente (

Tabla 4.30), el ítem 7.2 Los útiles para la vida real es la afirmación que caracteriza a este conjunto de enunciados por sus diferencias significativas.

Tabla 4.27

Estadísticos descriptivos del Ítem 7 de la escala CPEAM.

Ítem 7. ¿Qué contenidos son los más importantes en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas?	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
7.2 Los útiles para la vida real.	4	7	6.37	0.929
7.7 Los actitudinales.	3	7	5.98	1.075
7.6 Los procedimentales.	4	7	5.81	1.121
7.3 Los que tienen implicaciones curriculares posteriores.	4	7	5.79	0.893
7.1 Aquellos que potencian la abstracción, la simbolización o algún otro rasgo específico del conocimiento matemático.	2	7	5.65	1.153
7.4 Los pertenecientes a determinadas disciplinas matemáticas.	4	7	5.40	1.089
7.5 Los conceptuales.	1	7	5.27	1.223

n=52

Tabla 4.28

Estadísticos descriptivos del Ítem 7 de la escala CPEAM, profesoras.

Ítem 7	Min	Máx	Media	Desv. típ.
7.2	4	7	6.45	0.711
7.7	3	7	5.82	1.185
7.3	4	7	5.79	0.960

7.6	4	7	5.73	1.153
7.1	2	7	5.45	1.227
7.4	4	7	5.45	1.092
7.5	1	7	5.18	1.310

n=33

Tabla 4.29

Estadísticos descriptivos del Ítem 7 de la escala CPEAM, profesores.

Ítem 7	Min	Máx	Media	Desv. típ.
7.7	5	7	6.26	0.806
7.2	4	7	6.21	1.228
7.1	4	7	6.00	0.943
7.6	4	7	5.95	1.079
7.3	4	7	5.79	0.787
7.5	4	7	5.42	1.071
7.4	4	7	5.32	1.108

n=19

Tabla 4.30

Prueba de Friedman del Ítem 7 de la escala CPEAM.

Estadístico	Valor
N	52
Chi-cuadrado	10.245
gl	2
Sig. asintót.	0.006

4.1.1.1 ITEM 8 (CPEAM)

*En este grupo de afirmaciones (**¡Error! La autoreferencia al marcador no es válida.**) es clara la orientación hacia la resolución de problemas por parte de maestras y maestros en las que la vinculación con los problemas reales es la característica más importante.*

La diferencia significativa de este planteamiento con respecto a los otros es apoyada por la prueba de Friedman (

Tabla 4.34) en la que se observa una significación menor a .05. Entre el grupo de profesoras con respecto al grupo de profesoras (**Tabla 4.32** y **Tabla 4.33**) existen similitudes en cuanto a las sentencias más valoradas y las menos valoradas del grupo.

Tabla 4.31

Estadísticos descriptivos del Ítem 8 de la escala CPEAM.

Ítem 8. ¿Qué actividades son más recomendables para enseñar matemáticas?	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
8.3 La utilidad y conexión con situaciones reales.	4	7	6.56	0.802
8.5 La motivación y el interés.	4	7	6.50	0.780
8.4 La realización de ejercicios y prácticas para adquirir destrezas.	3	7	6.19	0.951
8.1 El trabajo intelectual de los alumnos (razonando, analizando, ...)	4	7	6.08	0.947
8.2 La dinámica de trabajo de los alumnos.	4	7	6.08	0.860

$n=52$

Tabla 4.32

Estadísticos descriptivos del Ítem 8 de la escala CPEAM, profesoras.

Ítem 8	Min	Máx	Media	Desv. típ.
8.3	4	7	6.55	0.869
8.5	4	7	6.42	0.792
8.4	4	7	6.21	0.781
8.2	4	7	6.18	0.846
8.1	4	7	6.03	0.951

$n=33$

Tabla 4.33

Estadísticos descriptivos del Ítem 8 de la escala CPEAM, profesores.

Ítem 8	Min	Máx	Media	Desv. típ.
8.5	4	7	6.63	0.761
8.3	5	7	6.58	0.692

8.4	3	7	6.16	1.214
8.1	4	7	6.16	0.958
8.2	4	7	5.89	0.875

$n=19$

Tabla 4.34

Prueba de Friedman del Ítem 8 de la escala CPEAM.

Estadístico	Valor
N	52
Chi-cuadrado	6.771
gl	2
Sig. asintót.	0.034

Tabla 4.35

Estadísticos descriptivos del Ítem 9 de la escala CPEAM.

Ítem 9. ¿A qué son debidas las dificultades de la enseñanza de las matemáticas en la secundaria obligatoria?	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
9.4 Al sistema educativo.	1	7	5.19	1.597
9.3 A los profesores.	1	7	5.08	1.480
9.1 A los alumnos.	1	7	4.00	1.738
9.2 A la materia.	1	6	3.85	1.650

$n=52$

4.1.1.1 ITEM 9 (CPEAM)

Se observa en la **Tabla 4.36** y la **Tabla 4.37** que en la segmentación por género no existe una diferencia respecto a la valoración de las causas de las dificultades en la enseñanza de las matemáticas que las maestras y maestros consideran más importantes (**Tabla 4.35**). En primer lugar, el sistema educativo es la causa mayor puntuada, seguida de los profesores y los alumnos. Es importante puntualizar que no consideran que la materia por sí misma sea un factor considerable en las barreras del aprendizaje matemático. La prueba de Friedman (**Tabla 4.38**)

permite afirmar que *el sistema educativo* (subítem 9.4) es el rasgo que caracteriza la causa por la que se debe la dificultad en la enseñanza de las matemáticas en la secundaria obligatoria.

Tabla 4.36

Estadísticos descriptivos del Ítem 9 de la escala CPEAM, profesoras

Ítem 9	Min	Máx	Media	Desv. típ.
9.4	1	7	5.18	1.467
9.3	2	7	5.09	1.378
9.1	1	6	3.97	1.551
9.2	1	6	3.94	1.540

$n=33$

Tabla 4.37

Estadísticos descriptivos del Ítem 9 de la escala CPEAM, profesores.

Ítem 9	Min	Máx	Media	Desv. típ.
9.4	1	7	5.21	1.843
9.3	1	7	5.05	1.682
9.1	1	7	4.05	2.068
9.2	1	6	3.68	1.857

$n=19$

Tabla 4.38

Prueba de Friedman del Ítem 9 de la escala CPEAM.

Estadístico	Valor
N	52
Chi-cuadrado	13.818
gl	2
Sig. asintót.	0.001

4.1.1.2 ITEM 10 (CPEAM)

El error como elemento para *valorar y reconsiderar la planificación o programación* es la característica estadísticamente más significativa (**Tabla 4.42**) para definir el papel del error en

la enseñanza de las matemáticas (**Tabla 4.39**). Esta característica es consistente en las maestras (**Tabla 4.40**), sin embargo, no en los maestros (**Tabla 4.41**) para quienes el error debiera servir como herramienta de diagnóstico y reorientación del conocimiento. En lo que sí existe consenso es en considerar que el error es un factor que condicione el aprendizaje no es un rasgo que defina la enseñanza en la secundaria obligatoria.

Tabla 4.39

Estadísticos descriptivos del Ítem 10 de la escala CPEAM.

Ítem 10. ¿Qué papel juega el error en la enseñanza de las matemáticas en secundaria obligatoria?	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
10.3 Para valorar y reconsiderar la planificación o programación.	4	7	6.25	0.905
10.1 Para diagnosticar el conocimiento y corregir deficiencias.	1	7	6.23	1.246
10.2 Como factor o condición para el aprendizaje.	1	7	4.60	1.923

n=52

Tabla 4.40

Estadísticos descriptivos del Ítem 10 de la escala CPEAM, profesoras.

Ítem 10	Min	Máx	Media	Desv. típ.
10.3	4	7	6.09	0.980
10.1	1	7	5.97	1.447
10.2	1	7	5.03	1.489

n=33

Tabla 4.41

Estadísticos descriptivos del Ítem 10 de la escala CPEAM, profesores.

Ítem 10	Min	Máx	Media	Desv. típ.
10.1	5	7	6.68	0.582
10.3	5	7	6.53	0.697
10.2	2.363	2.363	2.36	2.363

n=19

Tabla 4.42

Prueba de Friedman del Ítem 10 de la escala CPEAM.

Estadístico	Valor
N	52

Chi-cuadrado	31.371
gl	2
Sig. asintót.	0

4.1.1.3 RESULTADOS EN LA ESCALA CPEAM

En ocho de los diez ítems hubo diferencias estadísticamente significativas que permitieron caracterizar las creencias del docente de la siguiente forma:

Figura 4.1

Creencias con diferencias significativas de la escala CPEAM.

Aspecto:	Rasgo
Práctica docente	7. Los contenidos matemáticos más importantes son los útiles para la vida real.
	8. En la enseñanza secundaria obligatoria, las actividades más adecuadas para enseñar matemáticas son las que destacan la utilidad y conexión con situaciones reales.
Enseñanza	2. Me siento satisfecho de mi trabajo cuando aprecio interés y participación de los alumnos en el aula.
	3. Para mí, un buen alumno es el que es responsable, solidario, participativo, ...
Epistemología de la enseñanza	5. Se debe estudiar matemáticas por razones de utilidad social y profesional.
	6. Las matemáticas se aprenden estimulando procesos cognitivos y fomentando ciertas actividades.
Dificultades del aprendizaje	9. Las principales dificultades en la enseñanza de las matemáticas son debidas al sistema educativo.
	10. En matemáticas, los errores sirven para valorar y reconsiderar la planificación o programación

Otro hallazgo evidente consiste en que a pesar de que la mayoría de los ítems contaba con al menos una característica con diferencias significativas, las puntuaciones entre otros ítems eran similares entre sí, aunque en apariencia tienen orientaciones distintas. Considérese que el estudio de Gil (2003, p. 30) no contempla la alternancia entre los subítems de cada grupo, en cambio, solicita una puntuación por grado de acuerdo, por lo que la puntuación puede ser la misma en varios de los planteamientos.

4.1.2 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA ESCALA TBQ

Se muestran estadísticos descriptivos por cada ítem de la escala con valores mínimos, máximos, medias aritméticas y desviación típica; estadísticos descriptivos por género y análisis de significancia (Prueba de Friedman) para los ítems evaluados. Además, se muestra un diagrama ternario que muestra la dispersión de las valoraciones de cada participante, lo que permite observar la tendencia de las orientaciones de los maestros de una forma gráfica.

4.1.2.1 ÍTEM 1 (TBQ)

Tanto profesoras como profesores (

Tabla 4.44 y

Tabla 4.45) coinciden (

Tabla 4.43) en que las matemáticas consisten en una materia creativa en la cual el docente debe asumir el rol de facilitador, permitiendo a los estudiantes crear sus propios conceptos y método, siendo esta de orientación por exploración (Askew et al., 1997) . Con una diferencia estadísticamente significativa (

Tabla **4.46**) se observa que la orientación por descubrimiento queda en segundo plano, dejando relegada la orientación conectivista con una media en la puntuación de 25.96 puntos.

Tabla 4.43

Estadísticos descriptivos del Ítem 1 de la escala TBQ.

Ítem 1. Las matemáticas son:	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
M2 Una materia creativa en la cual el docente debe asumir el rol de facilitador, permitiendo a los estudiantes crear sus propios conceptos y métodos.	15	80	45.44	14.578
M1 Un conjunto de conocimientos y procedimientos estandarizados; un conjunto de verdades y reglas universales que necesitan transmitirse a los alumnos.	10	85	28.60	15.833
M3 Un cúmulo de ideas interconectadas las cuales son creadas conjuntamente por el docente y el estudiante a través de la discusión.	0	60	25.96	13.598

n=52

Tabla 4.44*Estadísticos descriptivos del Ítem 1 de la escala TBQ, profesoras.*

Ítem 1	Min	Máx	Media	Desv. típ.
M2	15	80	44.09	15.127
M1	10	85	30.61	16.860
M3	0	50	25.30	13.778

*n=33***Tabla 4.45***Estadísticos descriptivos del Ítem 1 de la escala TBQ, profesores.*

Ítem 1	Min	Máx	Media	Desv. típ.
M2	30	80	47.79	13.645
M3	10	60	27.11	13.572
M1	10	50	25.11	13.589

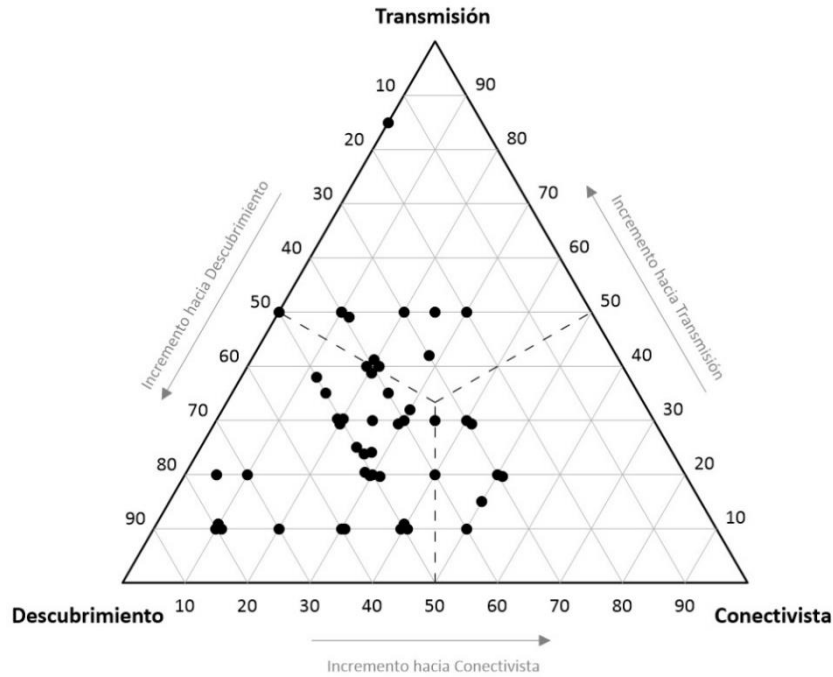
*n=19***Tabla 4.46 Prueba de Friedman del Ítem 1 de la escala TBQ.**

Estadístico	Valor
N	52
Chi-cuadrado	28.937
gl	2
Sig. asintót.	0

En la **Figura 4.2** se muestra un diagrama ternario donde se registran las valoraciones de los participantes para el ítem 1 de la escala TBQ en la creencia sobre las Matemáticas para las tres visiones de las Matemáticas, es decir, la visión por transmisión, por descubrimiento y conectivista. De esta forma se registran en la intersección de tres ejes las valoraciones de cada uno de los tres subítems (M1, M2 Y M3). Mediante este diagrama se puede visualizar la tendencia que registra la suma de los tres valores, de manera que entre más cerca esté el punto del vértice, mayor cercanía se tendrá con este.

Figura 4.2

Diagrama ternario de dispersión del Ítem 1 (Matemáticas) de la escala TBQ



Así es como en la **Figura 4.2** se puede observar una tendencia hacia la orientación por descubrimiento en las Matemáticas por parte de los participantes. De forma general puede apreciarse que las valoraciones registran también una tendencia hacia el centro y son escasas las valoraciones cercanas a los vértices. Lo anterior da cuenta de una tendencia de las creencias de los maestros no tan radical.

4.1.2.2 ITEM 2 (TBQ)

En este apartado (

Tabla 4.47) se observa que la orientación conectivista tiene la aceptación de las maestras y los maestros, no existiendo una diferencia entre géneros (

Tabla 4.48 y

Tabla 4.49) pero sí una diferencia estadísticamente significativa

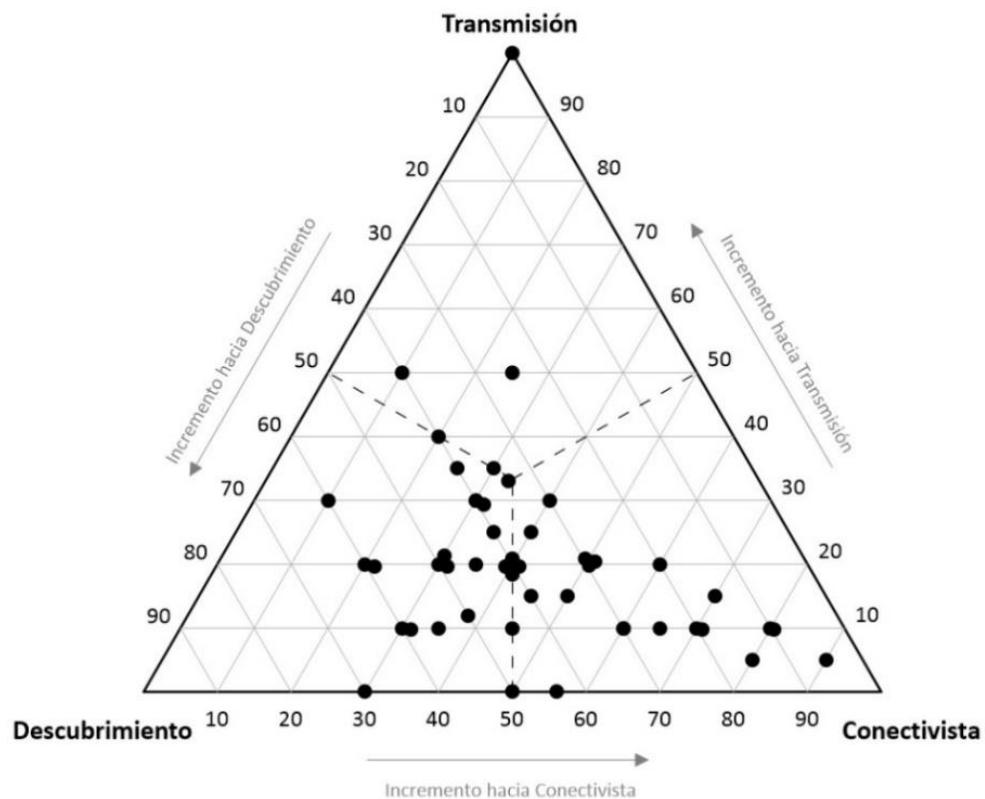
Tabla 4.50

Prueba de Friedman del Ítem 2 de la escala TBQ

Estadístico	Valor
N	52
Chi-cuadrado	35.708
gl	2
Sig. asintót.	0

Figura 4.3

Diagrama ternario de dispersión del Ítem 2 (Aprendizaje) de la escala TBQ



para afirmar que la creencia de aprendizaje está caracterizada por las cualidades interpersonales de los estudiantes para conducir a un diálogo que eventualmente producirá

conocimiento. Las afirmaciones menos valoradas son aquellas centradas en la participación activa de las maestras y los maestros, pero pasiva por parte de los alumnos.

Tabla 4.47

Estadísticos descriptivos del Ítem 2 de la escala TBQ.

Ítem 2. El aprendizaje es:	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
A3 Una actividad interpersonal en la cual los estudiantes son desafiados y encaminados al entendimiento a través de la discusión.	0	90	41.67	19.435
A2 Una actividad individual basada en la exploración práctica y la reflexión.	0	70	37.37	15.381
A1 Una actividad individual basada en la observación, la escucha y la imitación, hasta que se logra la fluidez.	0	100	20.77	16.105

$n=52$

Tabla 4.48

Estadísticos descriptivos del Ítem 2 de la escala TBQ, profesoras.

Ítem 2	Min	Máx	Media	Desv. típ.
A3	0	80	40.52	16.489
A2	0	70	37.67	14.413
A1	0	100	21.52	18.441

$n=33$

Tabla 4.49

Estadísticos descriptivos del Ítem 2 de la escala TBQ, profesores

Ítem 2	Min	Máx	Media	Desv. típ.
A3	10	90	43.68	24.086
A2	5	60	36.84	17.337
A1	5	50	19.47	11.291

$n=19$

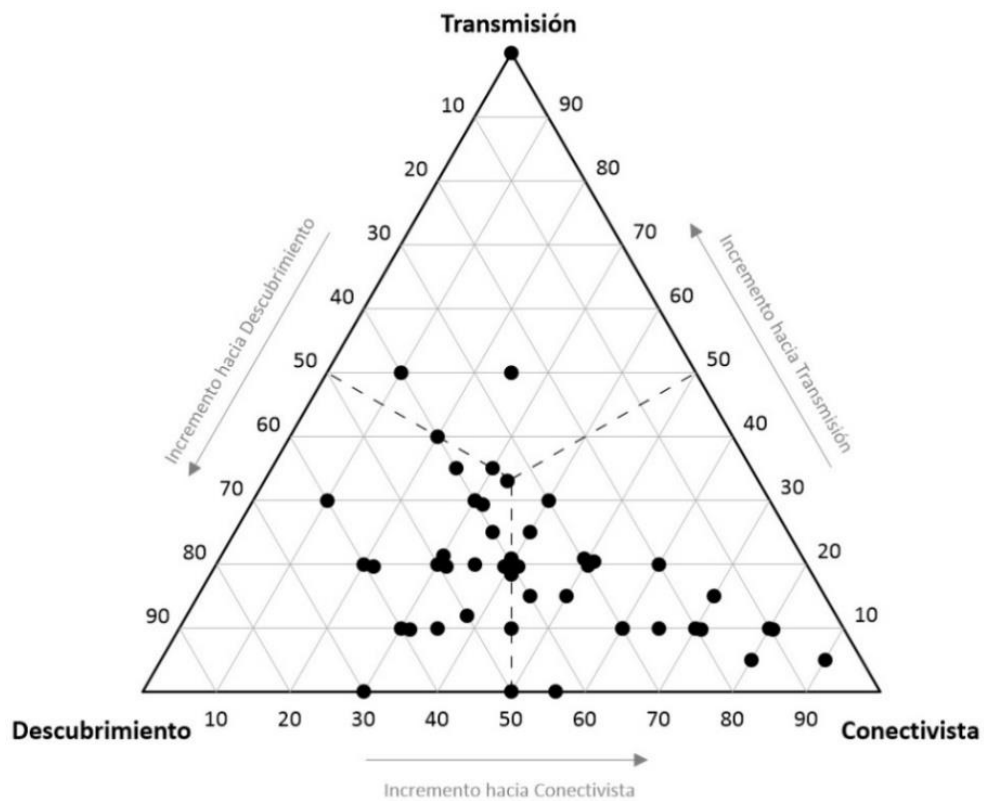
Tabla 4.50

Prueba de Friedman del Ítem 2 de la escala TBQ

Estadístico	Valor
N	52
Chi-cuadrado	35.708
gl	2
Sig. asintót.	0

Figura 4.3

Diagrama ternario de dispersión del Ítem 2 (Aprendizaje) de la escala TBQ



En la

Figura 4.3 se observa una preferencia entre la visión conectivista y la visión por descubrimiento con diferencias en la concentración, mientras en la visión por descubrimiento la concentración se aloja en las valoraciones medias, en la visión conectivista se muestra una dispersión de las preferencias de los maestros entre la parte media y la parte más cercana al vértice conectivista.

4.1.2.3 ITEM 3 (TBQ)

En la **Tabla 4.51** se advierte que la orientación conectivista, alineada con una visión de las matemáticas enfocadas en la resolución de problemas, es de la preferencia del grupo analizado, la cual considera que es a través de la discusión que las actividades de aprendizaje deben ser conducidas, además considera el error como una oportunidad adicional de producir conocimiento. Menos favorecidas fueron las visiones menos centradas en los alumnos, tendencia sostenida por maestras (**Tabla 4.52**) y maestros (**Tabla 4.53**) por igual. La Prueba de Friedman sugiere que lo que se afirma en el ítem E3 caracteriza la creencia sobre la enseñanza de las matemáticas para este grupo de participantes.

Tabla 4.51

Estadísticos descriptivos del Ítem 3 de la escala TBQ.

Ítem 3. La enseñanza es:	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
E3 Un diálogo no delimitado entre maestro y estudiantes en los que los significados y las conexiones son exploradas verbalmente. Los malentendidos se hacen explícitos y se trabajan en ellos.	0	80	38.63	19.583
E1 Estructurar un currículum progresivo para el estudiante; ofrecer explicaciones verbales y asegurarse que hayan sido entendidas por medio de preguntas. Se corrigen malentendidos cuando los estudiantes no captan lo que se explicó.	10	85	30.46	16.584
E2 Valorar cuando el alumno esté listo para aprender; proveer ambientes simulados para facilitar la exploración. Se evitan malos entendidos mediante la secuenciación cuidadosa de experiencias.	0	70	30.13	13.172

n=52

Tabla 4.52*Estadísticos descriptivos del Ítem 3 de la escala TBQ, profesoras.*

Ítem 3	Min	Máx	Media	Desv. típ.
E3	15	80	40.42	17.342
E1	10	85	29.82	15.193
E2	0	50	29.45	12.947

*n=33***Tabla 4.53***Estadísticos descriptivos del Ítem 3 de la escala TBQ, profesores.*

Ítem 3	Min	Máx	Media	Desv. típ.
E3	0	80	35.53	23.148
E1	10	70	31.58	19.152
E2	10	70	31.32	13.829

*n=19***Tabla 4.54***Prueba de Friedman del Ítem 3 de la escala TBQ*

Estadístico	Valor
N	52
Chi-cuadrado	6.462
gl	2
Sig. asintót.	0.04

4.1.2.1 RESULTADOS EN LA ESCALA TBQ.

La caracterización de las creencias de las profesoras y los profesores participantes en la escala TBQ se expresa como se observa en la

Figura 4.5.

Es evidente que las orientaciones entre los aspectos estudiados de las creencias presentaron discrepancias. Mientras que en las creencias de enseñanza y el aprendizaje priorizan

el entendimiento producto de las conexiones resultantes del diálogo y la reflexión, en la concepción de las matemáticas como disciplina se muestra una inclinación por la orientación por descubrimiento, lo cual, implica visiones en sentidos diferentes por lo menos explícitamente.

Figura 4.4

Diagrama ternario de dispersión del Ítem 3 (Enseñanza) de la escala TBQ

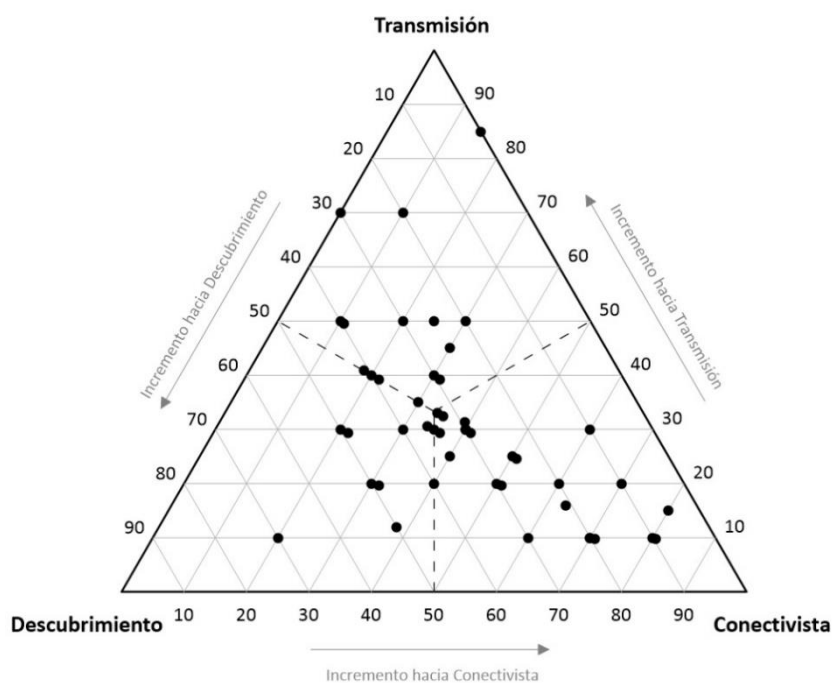


Figura 4.5

Creencias con diferencias significativas de la escala TBQ.

Orientación	Aspecto	Rasgo
Descubrimiento	Sobre las matemáticas	Las Matemáticas son una materia creativa en la cual el docente debe asumir el rol de facilitador, permitiendo a los estudiantes crear sus propios conceptos y métodos
Conectivista	Aprendizaje	El aprendizaje es una actividad interpersonal en la cual los estudiantes son desafiados y encaminados al entendimiento a través de la discusión.

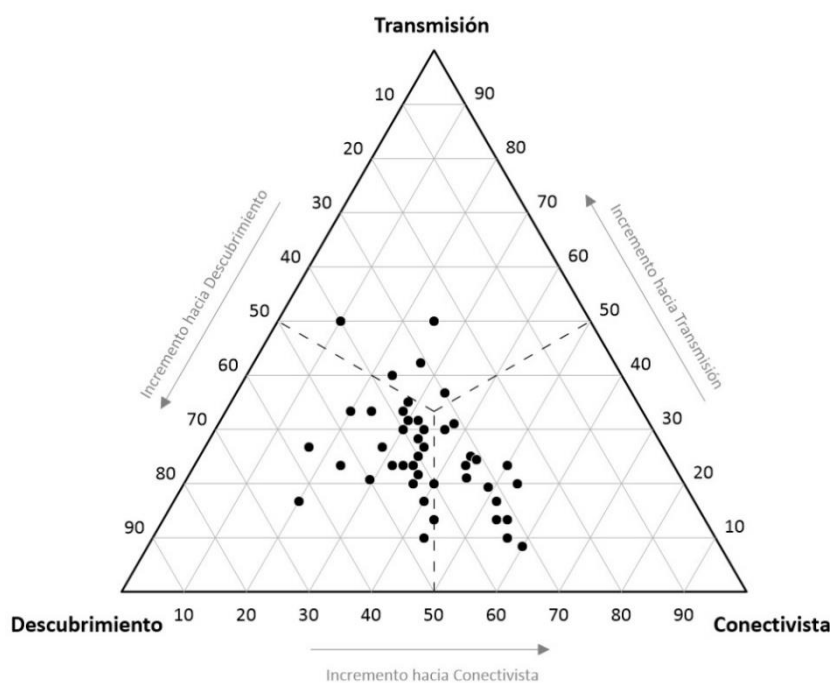
Conectivista

Enseñanza

La enseñanza es un diálogo no delimitado entre maestro y estudiantes en los que los significados y las conexiones son exploradas verbalmente. Los malentendidos se hacen explícitos y se trabajan en ellos.

Figura 4.6

Diagrama ternario de dispersión de los promedios por visión (Transmisión, Aprendizaje, Enseñanza) de la escala TBQ.



En la **Figura 4.6** se presenta el resultado de promediar las tres visiones, así se promediaron los subítems M1, A1 y E1, por un lado, posteriormente los subítems M2, A2 y E2 y finalmente M3, A3, E3. Como resultado de lo anterior, se obtuvo una media aritmética para la visión por transmisión, otra para la visión por descubrimiento y una media para la visión conectivista que están representadas en el diagrama mencionado.

En el diagrama puede observarse que existe una tendencia equilibrada entre la visión conectivista y por descubrimiento por sus puntos medios, lo que difiere al resultado de la

caracterización de las creencias en la escala TBQ que encontró una inclinación por la visión conectivista como puede verse en la

Figura 4.5.

4.1.3 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA ESCALA TPQ

Se muestran estadísticos descriptivos por cada ítem de la escala con valores mínimos, máximos, medias aritméticas y desviación típica; estadísticos descriptivos por género y análisis de significancia (Prueba de Friedman) para los subítems evaluados.

Los ítems mejor puntuados en la escala TPQ (*Tabla 4.55*) son los denominados P11, P10, P27 Y P19, sin embargo, basados en la Prueba de Friedman (

Tabla 4.58 en ninguno de de ellos se obtuvieron diferencias significativas con respecto a las demás. De la misma forma no es posible determinar una orientación dominante en las prácticas de los docentes, debido a que cualquiera de las dos orientaciones, centrada en el docente y centrada en el alumno obtuvo valoraciones altas, medias y bajas, la misma tendencia se puede observar en la segmentación por género que describe las preferencias de las maestras (

Tabla 4.56) y maestros (*Tabla 4.57*).

Tabla 4.55

Estadísticos descriptivos de la escala TPQ.

Ítem	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
P11 Creo conexiones entre temas, avanzo, regreso y me muevo entre ellos. ^b	3	5	4.60	0.603
P10 Trato de cubrir el tema en su totalidad. ^a	2	5	4.46	0.753
P27 Doy espacio al error y a su discusión entre los estudiantes. ^b	2	5	4.44	0.698
P19 Le planteo a los estudiantes cuáles son los problemas a resolver. ^a	1	5	4.27	0.931
P15 Los estudiantes aprenden mediante la discusión de sus ideas. ^b	3	5	4.25	0.711

P16 Los estudiantes trabajan colaborativamente en parejas o grupos pequeños. ^b	1	5	4.15	0.978
P7 Los estudiantes contrastan varios métodos para resolver problemas. ^b	1	5	4.13	0.929
P13 Para evitar errores de los estudiantes explico las cosas cuidadosamente. ^a	1	5	4.12	1.114
P8 Enseño un tema desde el principio, tomando en cuenta que no lo conocen. ^a	1	5	4.10	1.225
P1 Los estudiantes aprenden mediante ejercicios. ^a	2	5	4.04	0.989
P4 Los estudiantes inician con preguntas o problemas fáciles para afrontar posteriormente las preguntas o problemas difíciles. ^a	3	5	4.02	0.852
P9 Enseño a toda la clase a la vez. ^a	1	5	3.87	1.138
P12 Me sorprenden las ideas que surgen durante la clase. ^b	1	5	3.87	1.010
P17 Los estudiantes emplean sus propios métodos para resolver problemas. ^b	1	5	3.87	1.010
P28 Salto de tema a tema según se necesite. ^b	1	5	3.79	1.126
P22 Identifico aquello que el estudiante ya sabe para no enseñar esa parte. ^b	1	5	3.54	1.212
P6 Permito a los estudiantes que trabajen más lentamente. ^b	1	5	3.48	1.019
P21 Para cada pregunta hago uso de un solo método. ^a	1	5	3.38	1.174
P23 Enseño a cada alumno individualmente de acuerdo a sus necesidades. ^b	1	5	3.38	1.051
P2 Los estudiantes trabajan por sí mismos, consultando a sus compañeros de vez en cuando. ^a	1	5	3.21	1.073
P25 Generalmente, no sigo una secuencia para abordar los temas. ^a	1	5	2.71	1.177
P14 Generalmente, me apego a la secuencia que sigue el libro de texto. ^a	1	5	2.69	1.039
P3 Los estudiantes emplean solamente los métodos que les enseño. ^a	1	5	2.54	1.290
P5 Los estudiantes deciden qué preguntas afrontar. ^b	1	4	2.42	1.036

n=52

^a Práctica centrada en la profesora o el profesor

^b Práctica centrada en la profesora o el profesor

Tabla 4.56

Estadísticos descriptivos de la escala TPQ, profesoras.

Ítem	Min	Máx	Media	Desv. típ.
P11	3	5	4.52	0.619
P10	2	5	4.39	0.788
P27	2	5	4.36	0.742
P19	2	5	4.21	0.781
P15	3	5	4.18	0.683
P8	1	5	4.15	1.121
P13	1	5	4.15	0.939
P4	3	5	4.06	0.827
P16	1	5	4.03	1.075
P7	2	5	4.00	0.829
P1	2	5	3.94	0.899
P12	1	5	3.79	0.992
P9	1	5	3.76	1.119
P17	1	5	3.70	1.015
P21	2	5	3.64	1.025
P28	1	5	3.61	1.223
P22	1	5	3.58	0.969
P6	1	5	3.42	1.062
P23	1	5	3.30	1.045
P2	1	5	3.15	1.093
P14	1	5	2.97	0.984
P25	1	5	2.91	1.156
P3	1	5	2.76	1.200
P5	1	4	2.45	1.003

$n=33$

Tabla 4.57

Estadísticos descriptivos de la escala TPQ, profesores.

Ítem	Min	Máx	Media	Desv. típ.
P11	3	5	4.74	0.562
P10	3	5	4.58	0.692

P27	3	5	4.58	0.607
P19	1	5	4.37	1.165
P7	1	5	4.37	1.065
P15	3	5	4.37	0.761
P16	3	5	4.37	0.761
P1	2	5	4.21	1.134
P17	2	5	4.16	0.958
P28	2	5	4.11	0.875
P13	1	5	4.05	1.393
P9	1	5	4.05	1.177
P8	1	5	4.00	1.414
P12	2	5	4.00	1.054
P4	3	5	3.95	0.911
P6	2	5	3.58	0.961
P23	1	5	3.53	1.073
P22	1	5	3.47	1.577
P2	1	5	3.32	1.057
P21	1	5	2.95	1.311
P25	1	5	2.37	1.165
P5	1	4	2.37	1.116
P14	1	4	2.21	0.976
P3	1	5	2.16	1.385

n=19

Tabla 4.58

Prueba de Friedman del Ítem 1 de la escala TPQ.

Estadístico	Valor
N	52
Chi-cuadrado	2.385
gl	2
Sig. asintót.	0.304

Tabla 4.59*Interpretación del coeficiente de correlación de Spearman.*

Valor de r	Significado
-1	Correlación negativa grande y perfecta
-0.9 a -0.99	Correlación negativa muy alta
-0.7 a -0.89	Correlación negativa alta
-.04 a -0.69	Correlación negativa moderada
-.02 a -0.39	Correlación negativa baja
-0.01 a -0.19	Correlación negativa muy baja
0	Correlación nula
0.01 a 0.19	Correlación positiva muy baja
0.2 a 0.39	Correlación positiva baja
0.4 a 0.69	Correlación positiva moderada
0.7 a 0.89	Correlación positiva alta
0.9 a 0.99	Correlación positiva muy alta
1	Correlación positiva grande y perfecta

4.2 ANÁLISIS CORRELACIONAL

Se reporta a continuación una serie de análisis que miden la correlación entre las creencias de cada instrumento (CPEAM y TBQ) con la práctica docente centrada en los maestros y la práctica docente centrada en los alumnos, para ello se utilizó el estadístico de correlación de Spearman. Se contrastó cada subítem de la escala CPEAM y cada ítem de la escala TBQ con las medias aritméticas de los ítems centrados en los maestros y, por otra parte, con las medias aritméticas de los ítems centrados en los alumnos de la escala TPQ que miden la práctica docente

de los participantes. Se obtienen dos valores, el coeficiente de correlación y el valor de significancia. En primer lugar, el coeficiente de correlación fluctúa en un rango que va de 0 a 1 en correlación positiva y 0 a -1 en correlación negativa. Los valores de referencia del coeficiente de correlación obtenido se presentan en la Tabla 4.59 (Campos-Francisco y Martínez-Rebollar, 2015) que muestra la interpretación del coeficiente obtenido. También se obtuvo el valor de significancia que requiere un valor menor a .05 para considerar estadísticamente significativa la correlación en el presente estudio.

4.2.1 CORRELACIÓN DE LA ESCALA CPEAM CON ESCALA TPQ

Se contrastan, por una parte, cada uno de los subítems de la escala CPEAM con el promedio de los ítems con enfoque centrado en el Maestro de la escala TPQ, posteriormente se revisan los subítems de la escala CPEAM en asociación con el promedio de los ítems con enfoque centrado en los alumnos de la escala TPQ. Los subítems se agrupan por ítems para su análisis por lo que se obtienen dos tablas de cada grupo en las que se reporta el coeficiente de correlación y el valor de significancia.

El análisis de correlación que a continuación se presenta se caracteriza por presentar asociaciones de fuerza moderada y menores tanto positivas como negativas, por lo que no se obtuvieron correlaciones altas, muy altas o perfectas. En las tablas, se resaltan los subítems estadísticamente significativos (*p* valor <0.05) con un coeficiente de correlación bajo, identificados con un asterisco (*) y con un coeficiente de correlación moderado, identificados con un doble asterisco (**) en el extremo derecho de cada tabla. No se resaltan correlaciones muy bajas o nulas por su escasa relevancia para el análisis de asociación, aunque es importante mencionar que la mayoría de las correlaciones obtenidas se encuentran entre estos dos rangos.

4.2.1.1 CORRELACIÓN DEL ÍTEM 1 CON LA ESCALA TPQ

En primer lugar, se reporta el grado de asociación de los ítems centrados en los maestros de la escala TPQ con los subítems del Ítem 1 ¿Qué proceso sigue al preparar materiales para la clase de matemáticas? de la escala CPEAM (Tabla 4.60) que, en conjunto muestran correlaciones muy bajas o no estadísticamente significativas en sus ocho variables.

En contraste, cuando los subítems del mismo grupo del ítem 1 se relacionan con los ítems centrados en los alumnos de la escala TPQ (Tabla 4.61), se obtienen correlaciones positivas bajas

en la mayor parte de las variables, lo cual quiere decir que existe baja asociación de la práctica centrada en los alumnos con el proceso para elaborar material para clase caracterizado por la reflexión curricular, la información documental, la suficiencia de ejercicios, actividades y problemas, así como por la elaboración de material propio por parte de los docentes.

Tabla 4.60

Correlación del Ítem 1 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el maestro)

Ítem 1 ¿Qué proceso sigue al preparar materiales para la clase de matemáticas?	Coefficiente de correlación	Sig.
1.1 Trato de cumplir con condiciones generales previamente fijadas.	0.074	0.60
1.2 Reflexiono sobre el currículo.	0.009	0.95
1.3 Reflexiono sobre el proceso de aprendizaje.	-0.019	0.90
1.4 Busco información en libros y materiales.	-0.042	0.77
1.5 Busco listas de ejercicios, ejemplos y actividades de motivación.	-0.001	0.99
1.6 Pido información a los compañeros.	0.204	0.15
1.7 Elaboro listas de problemas, ejercicios y actividades.	0.261	0.06
1.8 Elaboro documentos sobre contenidos y otros materiales.	0.261	0.06

* Coeficiente de correlación está en un rango de .2 a .39 o -.2 a -.39 y significancia <.05

** Coeficiente de correlación está en un rango de .4 a .69 o -.4 a -.69 y significancia <.05

Tabla 4.61

Correlación del Ítem 1 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el alumno)

Ítem 1 ¿Qué proceso sigue al preparar materiales para la clase de matemáticas?	Coefficiente de correlación	Sig.
1.1 Trato de cumplir con condiciones generales previamente fijadas.	0.202	0.15
1.2 Reflexiono sobre el currículo.	0.376	0.01 *

1.3 Reflexiono sobre el proceso de aprendizaje.	0.017	0.91
1.4 Busco información en libros y materiales.	0.288	0.04 *
1.5 Busco listas de ejercicios, ejemplos y actividades de motivación.	0.355	0.01 *
1.6 Pido información a los compañeros.	0.193	0.17
1.7 Elaboro listas de problemas, ejercicios y actividades.	0.366	0.01 *
1.8 Elaboro documentos sobre contenidos y otros materiales.	0.336	0.01 *

Respecto a la práctica centrada en los alumnos (Tabla 4.63) puede observarse que 2 de las 4 variables tienen una influencia discreta cuando el docente está de acuerdo en que el interés, la participación y un buen ambiente en el aula son resultados significativos en la enseñanza de las matemáticas. En contraste, el avance en el aprendizaje y los buenos resultados en la evaluación representan una influencia casi imperceptible en los rasgos de práctica centrada en los alumnos.

Tabla 4.62

Correlación del Ítem 2 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el maestro)

Ítem 2. ¿Qué hechos le hacen sentir que ha realizado un buen trabajo enseñando matemáticas?	Coefficiente de correlación	Sig.
2.1 Observo un buen ambiente en el aula.	0.128	0.37
2.2 Aprecio interés y participación de los alumnos en el aula.	-0.019	0.89
2.3 Hay avance en el aprendizaje de los alumnos.	-0.154	0.27
2.4 Los alumnos obtienen buenos resultados en la evaluación.	-0.007	0.96

* Coeficiente de correlación está en un rango de .2 a .39 o -.2 a -.39 y significancia <.05

** Coeficiente de correlación está en un rango de .4 a .69 o -.4 a -.69 y significancia <.05

Tabla 4.63

Correlación del Ítem 2 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el alumno)

Ítem 2. ¿Qué hechos le hacen sentir que ha realizado un buen trabajo enseñando matemáticas?	Coefficiente de correlación	Sig.
2.1 Observo un buen ambiente en el aula.	0.294	0.03 *
2.2 Aprecio interés y participación de los alumnos en el aula.	0.337	0.01 *
2.3 Hay avance en el aprendizaje de los alumnos.	0.177	0.21
2.4 Los alumnos obtienen buenos resultados en la evaluación.	0.034	0.81

* Coeficiente de correlación está en un rango de .2 a .39 o -.2 a -.39 y significancia <.05

** Coeficiente de correlación está en un rango de .4 a .69 o -.4 a -.69 y significancia <.05

4.2.1.2 CORRELACIÓN DEL ÍTEM 3 CON LA ESCALA TPQ

Mientras que para los maestros con una práctica centrada en ellos mismos (Tabla 4.64) la capacidad intelectual para calificar a un buen alumno es un factor de influencia discreta, para los maestros con una práctica centrada en los alumnos (Tabla 4.65) es más importante el aspecto emocional que considera significativa la motivación en la matemática que tiene una influencia moderada sobre los maestros con esta perspectiva en la práctica.

Tabla 4.64

Correlación del Ítem 3 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el maestro)

Ítem 3. ¿Quién piensa que es un buen alumno de matemáticas?	Coefficiente de correlación	Sig.
3.1 Quien tiene buenas capacidades intelectuales.	0.317	0.02 *
3.2 El que se esfuerza y trabaja.	0.068	0.63
3.3 Quien está motivado por la matemática.	0.099	0.49
3.4 El que es responsable, solidario, participativo, ...	0.146	0.30

* Coeficiente de correlación está en un rango de .2 a .39 o -.2 a -.39 y significancia <.05

** Coeficiente de correlación está en un rango de .4 a .69 o -.4 a -.69 y significancia <.05

Tabla 4.65

Correlación del Ítem 3 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el alumno)

Ítem 3. ¿Quién piensa que es un buen alumno de matemáticas?	Coefficiente de correlación	Sig.
3.1 Quien tiene buenas capacidades intelectuales.	0.232	0.10
3.2 El que se esfuerza y trabaja.	0.238	0.09
3.3 Quien está motivado por la matemática.	0.500	0.00 **
3.4 El que es responsable, solidario, participativo, ...	0.097	0.49

* Coeficiente de correlación está en un rango de .2 a .39 o -.2 a -.39 y significancia <.05

** Coeficiente de correlación está en un rango de .4 a .69 o -.4 a -.69 y significancia <.05

Tabla 4.66

Correlación del Ítem 4 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el maestro)

Ítem 4. ¿En qué aspectos podría aumentarse la cualificación profesional de los profesores de matemáticas de secundaria?	Coefficiente de correlación	Sig.
4.1 Al mejorar en el conocimiento de la matemática.	0.221	0.12
4.2 Al profundizar el conocimiento didáctico.	-0.061	0.65
4.3 En la formación práctica y el conocimiento de recursos.	0.017	0.90
4.4 Mediante la comunicación y el intercambio de experiencias.	0.043	0.76

* Coeficiente de correlación está en un rango de .2 a .39 o -.2 a -.39 y significancia <.05

** Coeficiente de correlación está en un rango de .4 a .69 o -.4 a -.69 y significancia <.05

Tabla 4.67

Correlación del Ítem 4 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el alumno)

Ítem 4. ¿En qué aspectos podría aumentarse la cualificación profesional de los profesores de matemáticas de secundaria?	Coefficiente de correlación	Sig.
4.1 Al mejorar en el conocimiento de la matemática.	0.299	0.07
4.2 Al profundizar el conocimiento didáctico.	0.082	0.57
4.3 En la formación práctica y el conocimiento de recursos.	0.275	0.04 *
4.4 Mediante la comunicación y el intercambio de experiencias.	0.308	0.03 *

* Coeficiente de correlación está en un rango de .2 a .39 o -.2 a -.39 y significancia <.05

** Coeficiente de correlación está en un rango de .4 a .69 o -.4 a -.69 y significancia <.05

4.2.1.1 CORRELACIÓN DEL ÍTEM 4 CON LA ESCALA TPQ

Para la pregunta ¿En qué aspectos podría aumentarse la cualificación profesional de los profesores de matemáticas de secundaria? no se encontraron variables que influyeran significativamente en la práctica que se enfoca en los docentes (Tabla 4.66). Por otra parte, a la práctica centrada en los alumnos se asocian en intensidad baja variables que profundizan más en el aspecto práctico de la formación de los profesores y menos en el aspecto teórico (Tabla 4.67), así puede observarse que el subítem 4.3 (En la formación práctica y el conocimiento de recursos) y el subítem 4.4 (Mediante la comunicación y el intercambio de experiencias) obtuvieron un coeficiente de correlación entre .275 y .308 con una significancia menor a 0.05

Tabla 4.68

Correlación del Ítem 5 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el maestro)

Ítem 5. ¿Por qué deben los alumnos estudiar matemáticas en la enseñanza secundaria obligatoria?	Coeficiente de correlación	Sig.
5.1 Por el carácter formativo de la materia.	0.124	0.38
5.2 Por razones de utilidad social y profesional.	-0.271	0.05
5.3 Por su interés dentro del propio sistema educativo.	0.081	0.57

* Coeficiente de correlación está en un rango de .2 a .39 o -.2 a -.39 y significancia <.05

** Coeficiente de correlación está en un rango de .4 a .69 o -.4 a -.69 y significancia <.05

Tabla 4.69

Correlación del Ítem 5 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el alumno)

Ítem 5. ¿Por qué deben los alumnos estudiar matemáticas en la enseñanza secundaria obligatoria?	Coeficiente de correlación	Sig.
5.1 Por el carácter formativo de la materia.	0.324	0.02 *
5.2 Por razones de utilidad social y profesional.	0.229	0.07

5.3 Por su interés dentro del propio sistema educativo.	0.220	0.12
---	-------	------

* Coeficiente de correlación está en un rango de .2 a .39 o -.2 a -.39 y significancia <.05

** Coeficiente de correlación está en un rango de .4 a .69 o -.4 a -.69 y significancia <.05

4.2.1.1 CORRELACIÓN DEL ÍTEM 5 CON LA ESCALA TPQ

La variable 5.1 Por el carácter formativo de la materia es por lo que deben estudiar los alumnos en la secundaria obligatoria tiene un grado de correlación baja en la práctica centrada en los alumnos con un coeficiente de correlación de 0.324 estadísticamente significativo (Tabla 4.69). Las variables “por razones de utilidad social y profesional” y “por su interés dentro del propio sistema educativo” no obtuvieron valores suficientes que los asociaran con la práctica de este grupo.

Ninguna de las tres variables obtuvo un impacto significativo en la práctica centrada en los maestros como se observa en la tabla 4.68.

Tabla 4.70

Correlación del Ítem 6 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el maestro)

Ítem 6. ¿Cómo se aprenden las matemáticas?	Coeficiente de correlación	Sig.
6.1 Mediante el esfuerzo y el trabajo personal.	0.041	0.77
6.2 Mediante ayudas externas, correcciones y explicaciones.	0.112	0.43
6.3 Por predisposición natural del alumno o por motivación.	0.027	0.85
6.4 Mediante el incremento de algún tipo de conocimiento o capacidad.	-0.016	0.91
6.5 Estimulando procesos cognitivos y fomentando ciertas actividades.	0.032	0.82

* Coeficiente de correlación está en un rango de .2 a .39 o -.2 a -.39 y significancia <.05

** Coeficiente de correlación está en un rango de .4 a .69 o -.4 a -.69 y significancia <.05

Tabla 4.71

Correlación del Ítem 6 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el alumno)

Ítem 6. ¿Cómo se aprenden las matemáticas?	Coefficiente de correlación	Sig.
6.1 Mediante el esfuerzo y el trabajo personal.	0.263	0.06
6.2 Mediante ayudas externas, correcciones y explicaciones.	0.224	0.11
6.3 Por predisposición natural del alumno o por motivación.	0.045	0.73
6.4 Mediante el incremento de algún tipo de conocimiento o capacidad.	0.317	0.02 *
6.5 Estimulando procesos cognitivos y fomentando ciertas actividades.	0.418	0.00 **

* Coeficiente de correlación está en un rango de .2 a .39 o -.2 a -.39 y significancia <.05

** Coeficiente de correlación está en un rango de .4 a .69 o -.4 a -.69 y significancia <.05

4.2.1.1 CORRELACIÓN DEL ÍTEM 6 CON LA ESCALA TPQ

En el ítem 6 ¿Cómo se aprenden las matemáticas? tienen una correlación positiva con la práctica centrada en los alumnos respecto a las variables *Mediante el incremento de algún tipo de conocimiento o capacidad* y *Estimulando procesos cognitivos y fomentando ciertas actividades* (Tabla 4.70), siendo ésta última variable la que obtuvo una correlación positiva moderada, en contraste con la correlación positiva baja-que obtuvo la primera variable. No se obtuvieron correlaciones significativas del ítem 6 con la práctica centrada en los maestros (Tabla 4.71).

4.2.1.2 CORRELACIÓN DEL ÍTEM 7 CON LA ESCALA TPQ

En el séptimo enunciado ¿Qué contenidos son los más importantes en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas? se obtuvieron resultados variados. La variable “Los pertenecientes a determinadas disciplinas matemáticas” reportó ser significativo limitadamente al presentar una correlación positiva baja para ambos enfoques de práctica docente, es decir, la centrada en los alumnos y la centrada en los maestros (Tabla 4.72 y Tabla 4.73).

Tabla 4.72

Correlación del Ítem 7 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el maestro)

Ítem 7. ¿Qué contenidos son los más importantes en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas?	Coefficiente de correlación	Sig.
---	-----------------------------	------

7.1 Aquellos que potencian la abstracción, la simbolización o algún otro rasgo específico del conocimiento matemático.	0.003	0.98
7.2 Los útiles para la vida real.	0.128	0.36
7.3 Los que tienen implicaciones curriculares posteriores.	0.070	0.62
7.4 Los pertenecientes a determinadas disciplinas matemáticas.	0.349	0.01 *
7.5 Los conceptuales.	0.265	0.06
7.6 Los procedimentales.	0.232	0.10
7.7 Los actitudinales.	0.069	0.63

* Coeficiente de correlación está en un rango de .2 a .39 o -.2 a -.39 y significancia <.05

** Coeficiente de correlación está en un rango de .4 a .69 o -.4 a -.69 y significancia <.05

Adicionalmente, las variables 7.1 (*Aquellos que potencian la abstracción, la simbolización o algún otro rasgo específico del conocimiento matemático*) y 7.5 (*Los conceptuales*) muestran una asociación limitada respecto al enfoque orientado a los alumnos de la práctica docente.

Tabla 4.73

Correlación del Ítem 7 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el alumno)

Ítem 7. ¿Qué contenidos son los más importantes en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas?	Coeficiente de correlación	Sig.
7.1 Aquellos que potencian la abstracción, la simbolización o algún otro rasgo específico del conocimiento matemático.	0.335	0.02 *
7.2 Los útiles para la vida real.	0.203	0.15
7.3 Los que tienen implicaciones curriculares posteriores.	0.168	0.23
7.4 Los pertenecientes a determinadas disciplinas matemáticas.	0.358	0.01 *
7.5 Los conceptuales.	0.399	0.00 *
7.6 Los procedimentales.	0.243	0.08
7.7 Los actitudinales.	0.240	0.09

* Coeficiente de correlación está en un rango de .2 a .39 o -.2 a -.39 y significancia <.05

** Coeficiente de correlación está en un rango de .4 a .69 o -.4 a -.69 y significancia <.05

4.2.1.3 CORRELACIÓN DEL ÍTEM 8 CON LA ESCALA TPQ

En la Tabla 4.74 se reporta que no hay variables asociadas significativamente de la interrogante ¿Qué actividades son más recomendables para enseñar matemáticas? con la práctica centrada en el maestro de los participantes. Por el contrario, en el enfoque centrado en los alumnos (Tabla 4.75), la respuesta *la motivación y el interés* tiene una correlación baja y la respuesta *la dinámica de trabajo de los alumnos* le corresponde una correlación positiva moderada con un coeficiente de 0.43 con un valor estadísticamente significativo.

Tabla 4.74

Correlación del Ítem 8 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el maestro)

Ítem 8. ¿Qué actividades son más recomendables para enseñar matemáticas?	Coeficiente de correlación	Sig.
8.1 El trabajo intelectual de los alumnos (razonando, analizando, ...)	0.198	0.16
8.2 La dinámica de trabajo de los alumnos.	-0.091	0.20
8.3 La utilidad y conexión con situaciones reales.	0.001	0.99
8.4 La realización de ejercicios y prácticas para adquirir destrezas.	0.155	0.27
8.5 La motivación y el interés.	-0.029	0.84

* Coeficiente de correlación está en un rango de .2 a .39 o -.2 a -.39 y significancia <.05

** Coeficiente de correlación está en un rango de .4 a .69 o -.4 a -.69 y significancia <.05

Tabla 4.75

Correlación del Ítem 8 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el alumno)

Ítem 8. ¿Qué actividades son más recomendables para enseñar matemáticas?	Coeficiente de correlación	Sig.
8.1 El trabajo intelectual de los alumnos (razonando, analizando, ...)	0.262	0.06

8.2 La dinámica de trabajo de los alumnos.	0.428	0.00	**
8.3 La utilidad y conexión con situaciones reales.	0.207	0.14	
8.4 La realización de ejercicios y prácticas para adquirir destrezas.	0.240	0.09	
8.5 La motivación y el interés.	0.319	0.02	*

* Coeficiente de correlación está en un rango de .2 a .39 o -.2 a -.39 y significancia <.05

** Coeficiente de correlación está en un rango de .4 a .69 o -.4 a -.69 y significancia <.05

4.2.1.4 CORRELACIÓN DEL ÍTEM 9 CON LA ESCALA TPQ

En el enunciado ¿A qué son debidas las dificultades de la enseñanza de las matemáticas en la secundaria obligatoria? hay dos respuestas que representan una correlación positiva con la práctica de los profesores. Por un lado, la variable *al sistema educativo* (subítem 9.4) tiene una asociación con el enfoque centrado en los maestros de correlación positiva baja y en el mismo sentido la variable *a la materia* (subítem 9.2), tiene una correlación positiva baja en el enfoque dirigido a los alumnos.

Tabla 4.76

Correlación del Ítem 9 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el maestro)

Ítem 9. ¿A qué son debidas las dificultades de la enseñanza de las matemáticas en la secundaria obligatoria?	Coeficiente de correlación	Sig.
9.1 A los alumnos.	0.238	0.09
9.2 A la materia.	0.152	0.28
9.3 A los profesores.	0.080	0.57
9.4 Al sistema educativo.	0.276	0.04 *

* Coeficiente de correlación está en un rango de .2 a .39 o -.2 a -.39 y significancia <.05

** Coeficiente de correlación está en un rango de .4 a .69 o -.4 a -.69 y significancia <.05

Tabla 4.77

Correlación del Ítem 9 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el alumno)

Ítem 9. ¿A qué son debidas las dificultades de la enseñanza de las matemáticas en la secundaria obligatoria?	Coeficiente de correlación	Sig.
9.1 A los alumnos.	0.170	0.23
9.2 A la materia.	0.324	0.02 *
9.3 A los profesores.	0.093	0.51
9.4 Al sistema educativo.	0.108	0.45

* *Coeficiente de correlación está en un rango de .2 a .39 o -.2 a -.39 y significancia <.05*

** *Coeficiente de correlación está en un rango de .4 a .69 o -.4 a -.69 y significancia <.05*

4.2.1.5 CORRELACIÓN DEL ÍTEM 10 CON LA ESCALA TPQ

Tabla 4.78

Correlación del Ítem 10 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el maestro)

Ítem 10. ¿Qué papel juega el error en la enseñanza de las matemáticas en secundaria obligatoria?	Coefficiente de correlación	Sig.
10.3 Para valorar y reconsiderar la planificación o programación.	-0.008	0.95
10.1 Para diagnosticar el conocimiento y corregir deficiencias.	0.335	0.01 *
10.2 Como factor o condición para el aprendizaje.	-0.265	0.57

* Coeficiente de correlación está en un rango de .2 a .39 o -.2 a -.39 y significancia <.05

** Coeficiente de correlación está en un rango de .4 a .69 o -.4 a -.69 y significancia <.05

Tabla 4.79

Correlación del Ítem 10 de la escala CPEAM con la escala TPQ (Enfoque en el alumno)

Ítem 10. ¿Qué papel juega el error en la enseñanza de las matemáticas en secundaria obligatoria?	Coefficiente de correlación	Sig.
10.3 Para valorar y reconsiderar la planificación o programación.	0.062	0.66
10.1 Para diagnosticar el conocimiento y corregir deficiencias.	0.002	0.99
10.2 Como factor o condición para el aprendizaje.	-0.011	0.94

* Coeficiente de correlación está en un rango de .2 a .39 o -.2 a -.39 y significancia <.05

** Coeficiente de correlación está en un rango de .4 a .69 o -.4 a -.69 y significancia <.05

4.2.2 CORRELACIÓN DE LA ESCALA TBQ CON LA ESCALA TPQ

Se contrastan, por una parte, cada uno los subítems de la escala TBQ, que mide creencias, con el promedio de los ítems con enfoque centrado en el Maestro de la escala TPQ, que mide práctica docente, posteriormente se revisan los subítems de la escala TBQ en asociación con el promedio de los ítems con enfoque centrado en los alumnos de la escala TPQ. Los subítems se agrupan por ítems para su análisis por lo que se obtienen dos tablas de cada grupo en las que se reporta el coeficiente de correlación y el valor de significancia.

El análisis de correlación que a continuación se presenta se caracteriza por presentar pocas correlaciones de fuerza moderada y baja tanto positivas como negativas. En las tablas, se resaltan los subítems estadísticamente significativos con un coeficiente de correlación bajo, identificados con un asterisco (*) y con un coeficiente de correlación moderado, identificados con un doble asterisco (**) en el extremo derecho de cada tabla. No se resaltan correlaciones muy bajas o nulas por su escasa relevancia de asociación, aunque es importante mencionar que la mayoría de las correlaciones obtenidas se encuentran entre estos dos rangos.

Tabla 4.80

Correlación del Ítem 1 de la escala TBQ con la escala TPQ (Enfoque en el maestro)

Ítem 1 Las Matemáticas son:	Coeficiente de correlación	Sig.
M1 Un conjunto de conocimientos y procedimientos estandarizados; un conjunto de verdades y reglas universales que necesitan transmitirse a los alumnos.	0.370	0.01 *
M2 Una materia creativa en la cual el docente debe asumir el rol de facilitador, permitiendo a los estudiantes crear sus propios conceptos y métodos.	-0.091	0.52
M3 Un cúmulo de ideas interconectadas las cuales son creadas conjuntamente por el docente y el estudiante a través de la discusión.	-0.419	0.00 **

* Coeficiente de correlación está en un rango de .2 a .39 o -.2 a -.39 y significancia <.05

** Coeficiente de correlación está en un rango de .4 a .69 o -.4 a -.69 y significancia <.05

4.2.2.1 CORRELACIÓN DEL ÍTEM 1 DE LA ESCALA TBQ CON LA ESCALA TPQ

El ítem 1 de la escala TBQ se enfoca en las creencias relacionadas con las Matemáticas destacando tres enfoques, uno orientado a una visión por transmisión (M1), el segundo orientado a una visión por descubrimiento (M2) y, por último, el tercero orientado a una visión con un enfoque conectivista. Se espera que las primeras dos visiones tengan una relación positiva con la práctica docente centrada en el maestro (Tabla 4.80), sin embargo, solo la visión por transmisión, identificada como M1, tiene una correlación positiva baja pero significativa. El enfoque conectivista de las Matemáticas, identificado como M3, se espera que tenga una correspondencia

inversa con el enfoque centrado en el Maestro de la práctica docente y, en efecto lo es, sin embargo, con una fuerza moderada en una correlación negativa de -0.419.

Respecto a la práctica docente centrada en los alumnos (Tabla 4.81), no se obtuvieron índices de correlación estadísticamente significativos con ninguno de las tres visiones de las matemáticas con las que los maestros manifestaron algún grado de acuerdo.

Tabla 4.81

Correlación del Ítem 1 de la escala TBQ con la escala TPQ (Enfoque en el alumno)

Ítem 1 Las Matemáticas son:	Coefficiente de correlación	Sig.
M1 Un conjunto de conocimientos y procedimientos estandarizados; un conjunto de verdades y reglas universales que necesitan transmitirse a los alumnos.	-0.107	0.45
M2 Una materia creativa en la cual el docente debe asumir el rol de facilitador, permitiendo a los estudiantes crear sus propios conceptos y métodos.	0.004	0.98
M3 Un cúmulo de ideas interconectadas las cuales son creadas conjuntamente por el docente y el estudiante a través de la discusión.	0.010	0.95

* Coeficiente de correlación está en un rango de .2 a .39 o -.2 a -.39 y significancia <.05

** Coeficiente de correlación está en un rango de .4 a .69 o -.4 a -.69 y significancia <.05

4.2.2.1 CORRELACIÓN DEL ÍTEM 2 DE LA ESCALA TBQ CON LA ESCALA TPQ

De la misma forma que en el ítem anterior, en el ítem 2, que mide las creencias sobre el aprendizaje de las Matemáticas, se obtuvo una tendencia hacia el mismo sentido, es decir, se esperaba que el primer (A1) y segundo subítem (A2) registraran una correlación positiva respecto a la práctica centrada en el Maestro (Tabla 4.82) y con el tercer subítem se esperaba obtener una correlación negativa. En el segundo caso no se registró esta tendencia, no siendo de la misma forma en el primer (orientación por transmisión) y tercer caso (orientación conectivista) que obtuvieron un coeficiente de 0.32 y -0.36, respectivamente, con una correlación apenas baja.

Tabla 4.82

Correlación del Ítem 2 de la escala TBQ con la escala TPQ (Enfoque en el maestro)

Ítem 2. El aprendizaje es:	Coefficiente de correlación	Sig.
A1 Una actividad individual basada en la observación, la escucha y la imitación, hasta que se logra la fluidez.	0.321	0.02 *
A2 Una actividad individual basada en la exploración práctica y la reflexión.	0.122	0.39
A3 Una actividad interpersonal en la cuál los estudiantes son desafiados y encaminados al entendimiento a través de la discusión.	-0.367	0.01 *

* Coeficiente de correlación está en un rango de .2 a .39 o -.2 a -.39 y significancia <.05

** Coeficiente de correlación está en un rango de .4 a .69 o -.4 a -.69 y significancia <.05

Tabla 4.83

Correlación del Ítem 2 de la escala TBQ con la escala TPQ (Enfoque en el alumno)

Ítem 2. El aprendizaje es:	Coefficiente de correlación	Sig.
A1 Una actividad individual basada en la observación, la escucha y la imitación, hasta que se logra la fluidez.	0.035	0.81
A2 Una actividad individual basada en la exploración práctica y la reflexión.	-0.214	0.13
A3 Una actividad interpersonal en la cual los estudiantes son desafiados y encaminados al entendimiento a través de la discusión.	0.046	0.75

* Coeficiente de correlación está en un rango de .2 a .39 o -.2 a -.39 y significancia <.05

** Coeficiente de correlación está en un rango de .4 a .69 o -.4 a -.69 y significancia <.05

De la misma forma que en el planteamiento anterior, no se registraron correlaciones significativas para el enfoque de la práctica centrado en los alumnos (Tabla 4.83)

Tabla 4.84

Correlación del Ítem 3 de la escala TBQ con la escala TPQ (Enfoque en el maestro)

Ítem 3. La enseñanza es:	Coefficiente de correlación	Sig.
E1 Estructurar un currículum progresivo para el estudiante; ofrecer explicaciones verbales y asegurarse que hayan sido entendidas por medio de preguntas. Se corrigen malentendidos cuando los estudiantes no captan lo que se explicó.	0.095	0.50
E2 Valorar cuando el alumno esté listo para aprender; proveer ambientes simulados para facilitar la exploración. Se evitan malentendidos mediante la secuenciación cuidadosa de experiencias.	0.105	0.46
E3 Un diálogo no delimitado entre maestro y estudiantes en los que los significados y las conexiones son exploradas verbalmente. Los malentendidos se hacen explícitos y se trabajan en ellos.	-0.136	0.33

* Coeficiente de correlación está en un rango de .2 a .39 o -.2 a -.39 y significancia <.05

** Coeficiente de correlación está en un rango de .4 a .69 o -.4 a -.69 y significancia <.05

Tabla 4.85

Correlación del Ítem 3 de la escala TBQ con la escala TPQ (Enfoque en el alumno)

Ítem 3. La enseñanza es:	Coefficiente de correlación	Sig.
E1 Estructurar un currículum progresivo para el estudiante; ofrecer explicaciones verbales y asegurarse que hayan sido entendidas por medio de preguntas. Se corrigen malentendidos cuando los estudiantes no captan lo que se explicó.	-0.042	0.77
E2 Valorar cuando el alumno esté listo para aprender; proveer ambientes simulados para facilitar la exploración. Se evitan malentendidos mediante la secuenciación cuidadosa de experiencias.	-0.183	0.20
E3 Un diálogo no delimitado entre maestro y estudiantes en los que los significados y las conexiones son exploradas verbalmente. Los malentendidos se hacen explícitos y se trabajan en ellos.	0.191	0.17

* Coeficiente de correlación está en un rango de .2 a .39 o -.2 a -.39 y significancia <.05

** Coeficiente de correlación está en un rango de .4 a .69 o -.4 a -.69 y significancia <.05

4.2.2.1 CORRELACIÓN DEL ÍTEM 3 DE LA ESCALA TBQ CON LA ESCALA TPQ

Por último, las creencias sobre enseñanza al asociarse con la práctica docente no registraron ningún índice significativo en ninguno de los dos enfoques, centrado en el maestro (Tabla 4.84) o centrado en el alumno (Tabla 4.85).

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos fueron muy similares a los reportados por los estudios de origen en las escalas CPEAM (Gil y Rico, 2003), TBQ y TPQ (Swan, 2006) aunque con algunas diferencias descritas en los hallazgos particulares.

De las tres orientaciones de creencias (Swan 2006), por transmisión, por descubrimiento o por conexión no parece haber una tendencia clara en los participantes. La idea inicial pudiera llevar a pensar que las tres debieran estar alineadas, sin embargo, esto no fue así. Mientras que con la escala de CPEAM las maestras y los maestros tuvieron un acercamiento a la orientación por transmisión, aquella que ve en las matemáticas un sentido utilitario en el entorno de quien las estudia, en la segunda escala aplicada la tendencia fue hacia la orientación por conexión o conectivista, la más contemporánea de las tres orientaciones que basa el aprendizaje en el diálogo constante y el trabajo colectivo entre alumnos y maestros. En los resultados quedó evidente que coexisten la visión más monárquica y la visión más democrática de las que describe la literatura.

Zheng (2003) ya advertía sobre orientaciones no alineadas entre las creencias de un mismo individuo, que coinciden con la característica de la quasilógica explicada por Green (1971, citado en Furinghetti y Pehkonen, 2003). En las tres escalas fue posible verificar algunos de los fenómenos resultantes de las tensiones propias de un sistema de creencias como las reportadas en el Capítulo 2. En los hallazgos fue posible verificar que, aunque existen creencias centrales, también existen creencias periféricas de menor arraigo que pueden contradecir aquellas más dominantes (Furinghetti y Pehkonen, 2003).

Además del sistema de creencias también existen discrepancias respecto a las actividades que conducen la práctica docente, puesto que las creencias explícitas reportadas en las escalas CPEAM y TBQ además no coinciden del todo con las orientaciones propias de la práctica reportadas en la escala TPQ que no fueron concluyentes. En las preferencias de la práctica de los maestros no se obtuvo evidencia suficiente para caracterizar con claridad algunos de sus rasgos dominantes y por lo menos de forma explícita no fue posible determinar si, para el maestro, es más importante el protagonismo del profesor o profesora o de los estudiantes.

Del modelo de creencias arrojado en la escala TBQ se obtuvo que los participantes parecen tener una inclinación por la orientación conectivista en la enseñanza y en la práctica más no en la visión de las matemáticas como disciplina que resultó en la orientación por descubrimiento. De ambas visiones el común denominador es el trabajo centrado en el alumno, la cual debió reflejarse en las preferencias de las maestras y los maestros en la escala TPQ. Sin embargo, la inclinación por una participación más activa del alumno no se mostró de forma explícita. En la escala TPQ se obtuvieron rasgos mezclados de la misma forma que en la escala CPEAM, quizá esa sea una correspondencia que defina la relación entre creencias y práctica.

El análisis de correlación arrojó resultados variados. Se mostró que, aunque baja, existe una asociación de las creencias de la escala CPEAM con la práctica, sobre todo respecto a la práctica centrada en los alumnos, no siendo así, con la práctica centrada en los maestros que mostró una asociación casi nula. Por el contrario, en la escala TBQ las asociaciones se encontraron en la visión centrada en los alumnos y con la visión centrada en los maestros se encontraron correlaciones tanto positivas como negativas. Hay que considerar que las condiciones del estudio sobre las creencias se dieron de forma explícita por parte del maestro, por lo que un contraste mediante otros métodos indirectos quizá arroje otro tipo de resultados, por lo que en este aspecto no pueden considerarse concluyentes los resultados.

La caracterización provista por la escala CPEAM tiene un panorama similar al descrito anteriormente. El comportamiento en las respuestas de los docentes tiene parecido con el reportado en los trabajos de Leder y Forgasz, (2003) y Safrudiannur (2020), donde mencionan que en la medición de creencias, las escalas tipo Likert pueden dar una imagen incorrecta de lo que sucede, pues la forma positivista en la que se redactan las sentencias por responder, provoca que el participante se niegue a dar una imagen negativa de lo que se está preguntando por lo que tiende a responder positivamente a los cuestionamientos. Este fenómeno es evidente en las altas puntuaciones obtenidas, como puede verse en la mayoría de los ítems de la escala CPEAM, aunque sí fue posible determinar en la mayoría de los casos alguna con diferencias significativas para representar al grupo de creencias. De la caracterización obtenida puede apreciarse una inclinación por las creencias basadas en la visión instrumentalista descrita por Ernest (1989) que ve en las matemáticas un fin de utilidad para la vida de los estudiantes.

El fin utilitario de las matemáticas debió corresponder en la escala TPQ con un énfasis centrado en el profesor o la profesora, pero de la misma manera que respecto a la escala TBQ, lo cual no fue posible determinarlo debido a la dispersión arrojada en la caracterización de la práctica docente. No se descarta, sin embargo, que el sentido determinista sea suficiente para dar todas las respuestas a las preguntas que han quedado abiertas en este estudio, lo que no aportaría al entendimiento de las relaciones entre las creencias más que a la determinación de uno u otro enfoque, como lo apunta Zheng (2003).

Uno de los objetivos de este estudio radicaba en observaciones de clase, sin embargo, representó continuas dificultades por dos motivos principalmente. Por una parte, la gestión para implementar las observaciones de clase fue complicada debido, en parte, a que el último proceso de observación que fue impulsado de forma sistemática por la administración federal entre 2012 y 2018 resultó en un rechazo a este tipo de diagnósticos por las implicaciones que conllevaba y, por otro lado, a la resistencia natural que provoca este tipo de procesos. Por otra parte, las condiciones de la pandemia de SARS-COV-2 vigentes hasta el momento no dieron oportunidad de conducir un estudio que recabara datos implícitos en la práctica, lo que hubiera abierto la posibilidad de encontrar un carácter dominante en las tareas conducidas por el estudiante o el profesor.

Merece un paréntesis mencionar que, aunque la aplicación de instrumentos para medir las creencias de forma remota no es nueva, es posible que la fiabilidad de los datos pueda ser una variable que influyó en la respuesta de los participantes. Swan (2006) implementó la aplicación a algunos participantes por correo tradicional y observó que esta muestra arrojó una fiabilidad algo menor respecto a la muestra que respondió en persona, por lo que uno de los pendientes debería ser la aplicación de los mismos instrumentos de forma presencial.

Las aportaciones de este estudio se centran en tres aspectos: la orientación de género, la regionalización y la correspondencia indistinta entre factores.

Aunque no era el objetivo del estudio, en el análisis de los datos de forma diferenciada por géneros, es decir por una parte profesores y por otra parte profesoras fue posible reconocer coincidencias en algunos aspectos, pero diferencias en otros, aunque no hubo diferencias que se contrapusieran por completo. Me parece que los estudios posteriores debieran considerar la

perspectiva de género en sus propósitos pues ofrece una perspectiva más cercana a las condiciones que se encuentran en el aula puesto que, por lo menos en la muestra estudiada, la mayoría son profesoras.

La siguiente aportación tiene que ver con el planteamiento del problema propuesto, pues hasta el momento no se pudo encontrar algún trabajo de este tipo que permitiera reconocer los rasgos de las creencias que tiene el profesorado del nivel secundaria en México. Sería muy valioso obtener un contraste en un futuro que refute o coincida con este trabajo pues hasta ahora los hallazgos son muy limitados.

Por último, es importante mencionar que aunque ya se ha reconocido que las creencias de las maestras y maestros de forma sistémica pueden albergar creencias en diferente sentido, estas diferencias solo se consideraban dentro de su propia agrupación, es decir, dentro de las creencias sobre las matemáticas, de la enseñanza o el aprendizaje; sin embargo, la implementación de la escala TBQ permitió reconocer que no solo existen diferencias entre las mismas creencias sino también respecto a las otras, como ejemplo en este estudio las creencias sobre la enseñanza y aprendizaje no coincidieron con las creencias acerca de las matemáticas. Es de notar, pues se espera que la visión de las matemáticas influya en la enseñanza del maestro y por correspondencia, en el aprendizaje (Thompson, 1984, citado en Gómez Chacón, 2000).

REFERENCIAS

- Askew, M., Brown, M., Rhodes, V., Johnson, D., and Wiliam, D. (1997). *Effective teachers of numeracy: final report*, London: King's College.
- Baker, J. (2012) Affect. En *Encyclopedia of the sciences of learning* (pp.163-165). Boston, MA. Springer.
- Birkett, A. (2019). *Survey response scales: how to choose the right one* [Blog post]. Recuperado de: <https://cxl.com/blog/survey-response-scales/>
- Campos-Francisco, W., & Martínez-Rebollar, A. (2015). The correlation among social interaction activities registered through new technologies and elderly's social isolation level. *Mexican journal of biomedical engineering*, 36(3), 181-190. <https://doi.org/10.17488/RMIB.36.3.4>
- Cartagena-Beteta, M. A. (2020). Creencias epistemológicas de estudiantes de secundaria en la aceptación y uso de facebook. *Reice. Revista iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación*, 18(2), 35-55. <https://doi.org/10.15366/reice2020.18.2.002>
- Castillo-Juárez, A.M., Sánchez-Ruiz, J.G. y Juárez-López, J.A. (2018). Creencias de docentes y estudiantes de bachillerato acerca de la enseñanza aprendizaje en la clase de matemáticas. En C. Dolores-Flores, C., Martínez-Sierra, G., García-González, M.S., Juárez-López, J.A. y . Ramírez Cruz, J.C. (Eds.). *Investigaciones en Dominio Afectivo en Matemática Educativa* (pp. 335-358). Ediciones Eon y Universidad Autónoma de Guerrero.
- Correal , J.C. y Rico, C.A. (2017). *Creencias y concepciones de los profesores de básica primaria en relación con la enseñanza del concepto de fracción: el caso de la Institución Educativa* (Tesis de Maestría). Universidad de Medellín, Medellín.
- Cortés, J. y Garcia, M. (2019). *Creencias de estudiantes de bachillerato hacia las matemáticas*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo. Recuperado de: <http://10.13140/RG.2.2.21559.98728>
- Cosgaya-Barrera, B.R. y Castro-Villagrán, A. Creencias sobre el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de ingeniería. *Conciencia tecnológica*, (57), 2019.

- Dawes, J. (2008). Do data characteristics change according to the number of scale points used? An experiment using 5-point, 7-point and 10-point scales. *International journal of market research*, 50(1), 61–104. DOI: 10.1177/147078530805000106
- Donoso, P., Rico, N., y Castro, E. (2016). Creencias y concepciones de profesores chilenos sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. *Profesorado*, 20(2), 76–97.
- Eichler A., Bräunling K., Männer H. (2017) a contribution to the relation between teachers' professed and enacted beliefs. In: andrà c., brunetto d., levenson e., liljedahl p. (eds) *teaching and learning in maths classrooms. Research in mathematics education*. Springer, cham. https://doi-org/10.1007/978-3-319-49232-2_9
- Erazo, H. J., y Aldana, B. E. (2015). Sistema de creencias sobre las matemáticas en los estudiantes de educación básica. *Praxis*. 11(1). 163 - 169
- Ernest, P. (1989). The knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics teacher: a model. *Journal of education for teaching*. 15. 13-33. <http://doi.org/10.1080/0260747890150102>.
- Fernández, M., Pérez, R., Peña, S., y Mercado, S. (2011). Concepciones sobre la enseñanza del profesorado y sus actuaciones en clases de ciencias naturales de educación secundaria. *Revista mexicana de investigación educativa*, 16(49), 571-596.
- Figuroa, C.E. y Slisko, J (2018). El cambio de creencias de los estudiantes sobre las matemáticas: un estudio inicial sobre el efecto de la enseñanza. En C. Dolores-Flores, C., Martínez-Sierra, G., García-González, M.S., Juárez-López, J.A. y . Ramírez-Cruz, J.C. (Eds.). *Investigaciones en dominio afectivo en matemática educativa* (pp. 119-142). Ediciones Eon y Universidad Autónoma de Guerrero.
- Furinghetti, F. (1998). Beliefs, conceptions and knowledge in mathematics teaching. In E. Pehkonen y G. Törner (Eds), *The state-of-art in mathematics-related belief research: results of the MAVI activities* (pp. 11–36). Helsinki: University of Helsinki. Department of Teacher Education. Research report 195.
- Furinghetti, F. y Pehkonen, E. (2002). Rethinking characterizations of beliefs. En G. Leder, E. Pehkonen y G. Törner (Eds.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (pp. 39-57). Dordrecht , Boston. London: Kluwer.
- García, P. y Blanco, R. (2017). Creencias de los docentes de secundaria de la provincia de Cartago sobre la evaluación en matemática. *Revista digital matemáticas, educación e internet*, 17(1), 1-23. Recuperado de:

- Giaconi, V., Perdomo-Díaz, J., Cerda, G. y Saadati, F. (2018). Prácticas docentes, autoeficacia y valor en relación con la resolución de problemas de matemáticas: diseño y validación de un cuestionario. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 3(36), 99-120. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2351>
- Gil-Cuadra, F. (2000). *Marco conceptual y creencias de los profesores sobre la evaluación en matemáticas* Almería: Universidad de Almería.
- Gil-Cuadra, F., Moreno, M.F., Olmo, M.A. y Fernández, A. (1997). Elaboración de cuestionarios para determinar las creencias de los profesores. *Uno revista de didáctica de la matemática*, 11(1), 43-54.
- Goh, C.C.M. y Ang-Aw, H.T. (2018). Teacher-examiners' explicit and enacted beliefs about proficiency indicators in national oral assessments. En: Xerri D., Vella Briffa P. (eds) *teacher involvement in high-stakes language testing*. Springer, Cham. https://doi-org/10.1007/978-3-319-77177-9_11
- Gómez-Chacón, I. M. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.
- Gómez, R., y Seda, I. (2008). *Creencias de las educadoras acerca de la evaluación de sus alumnos preescolares: un estudio de caso*. *Perfiles Educativos*, 30 (119), 33–54.
- González-Jiménez, R.M. (2012), *Cambio de actitudes y creencias hacia las matemáticas. Intervención con perspectiva de género en escuelas secundarias*. México: Horizontes educativos.
- Hernández, A., Arellano, Y., & Martínez, G. (2020). Creencias matemáticas profesadas e implícitas de profesores universitarios de matemáticas. *Educación Matemática*, 32(2), 99–121. <https://doi.org/10.24844/EM3202.04>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- Hill, H., Blunk, M., Charalambous, Charalambos & Lewis, Jennifer & Phelps, Geoffrey & Sleep, Laurie & Ball, Deborah. (2008). Mathematical knowledge for teaching and the mathematical quality of instruction: an exploratory study. *Cognition and instruction*, 26, 430-511. DOI: 10.1080/07370000802177235.

- Hoffman, B.H., Seidel, K.(2014). Measuring teachers' beliefs, for what purpose? En Fives, H., y Gill, M. (Eds.). *International handbook of research on teachers' beliefs* (pp. 106-127). New York, NY: Routledge.
- Krathwohl, D. R., Bloom, B. S., y Masia, B. B. (1964). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook II: Affective domain*. New York: David McKay.
- Kuhs, T., y Ball, D. (1986). *Approaches to teaching mathematics: mapping the domains of knowledge, skills, and dispositions*. East Lansing: Michigan State University, Center on Teacher Education.
- Lemus, M. (2019) Taller de matemáticas emocionales con profesores universitarios: actitudes, creencias y emociones. *Didac 73*. 38-43.
- Lemus, M. y Ursini, S. (2016). Creencias y actitudes hacia las matemáticas. Un estudio con alumnos de Bachillerato. En J. A. Macías, A. Jiménez, J. L. González, M. T. Sánchez, P. Hernández, C. Fernández, F. J. Ruiz, T. Fernández y A.Berciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática (XX)*. 315-323.
- Lerman S. (2002) Situating Research on Mathematics Teachers' Beliefs and on Change. In: Leder G.C., Pehkonen E., Törner G. (eds) *Beliefs: a hidden variable in mathematics education?*. Mathematics Education Library, vol 31. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/0-306-47958-3_14
- Malagón-Patiño, M. (2021). Las prácticas docentes en el aula de matemáticas: una mirada desde la formación de profesores. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (49). <https://doi.org/10.17227/ted.num49-10153>
- Martínez-Sierra, G., Valle-Zequeida, M.E., García-García, J. y Dolores-Flores, C., (2019). Creencias de profesores de matemáticas fuera del campo acerca de las matemáticas. En C. Dolores-Flores, C., Martínez-Sierra, G., García-González, M.S., Juárez-López, J.A. y . Ramírez Cruz, J.C. (Eds.), *Investigaciones en dominio afectivo en matemática educativa* (pp.315-334). Chilpancingo, Guerrero: Ediciones Eón y Universidad Autónoma de Guerrero.
- McLeod, D. B. (1989). Beliefs, attitudes, and emotions: new views of affect in mathematics education. In D. B. McLeod y V. M. Adams (Eds.), *Affect and mathematical problem solving. A new perspective* (pp. 245–258). New York: Springer-Verlag.

- Moreno, M., y 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. Recuperado de: <http://ddd.uab.cat/record/1604>
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307–332.
- Panes-Chavarría, R., Friz-Carrillo, M., Lazzaro-Salazar, M., y Sanhueza-Henríquez, S. (2018). Mathematics, culture, and teaching practice: An analysis of beliefs and sociocultural choices. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, 32(61), 570–592. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n61a13>
- Ponte, J. P. (1994). Mathematics teachers' professional knowledge (plenary conference). In J.P. Ponte y J. F. Matos (Orgs.), *Proceedings of the XVIII international conference for the psychology of mathematics education (PME)*, 1. 195-210. Lisboa, Portugal. Recuperado de: <http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4387/1/94%20Ponte%20%28PME%29.pdf>
- Ponte, J. P. da P., Quaresma, M., y Branco, N. (2012). Práticas profissionais dos professores de matemática. *Avances de investigación en educación matemática*. 65–86. Recuperado de: <http://www.ie.ulisboa.pt/pls/portal/docs/1/460596.PDF>
- Ponte, J. P., y Chapman, O. (2006). Mathematics teachers' knowledge and practices. In Gutierrez y P. Boero (Eds.), *Handbook of research on the psychology of mathematics education: Past, present and future*, 461-494. Roterdham: Sense.
- Pozo, J.I., Scheuer, N., Mateos, M., y Perez, M.P. (2006). Las teorías implícitas sobre el aprendizaje y la enseñanza. *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje* (pp. 95-132). Barcelona: Grao.
- Prieto, M. (2008). Creencias de los profesores sobre evaluación y efectos incidentales. *Revista de pedagogía*, (084), 123–144. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/redalyc/pdf/659/65908405.pdf>
- Ramos, L., y Casas, L. (2018). Concepciones y creencias de los profesores de Honduras sobre la enseñanza, aprendizaje y evaluación de las matemáticas. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 21(3), 275–299. DOI: 10.12802/relime.18.2132
- Revilla, M. A., Saris, W. E., & Krosnick, J. A. (2014). Choosing the number of categories in agree–disagree scales. *Sociological methods & research*, 43(1), 73–97. DOI: 10.1177/0049124113509605

- Reyes-Rodríguez, A., Rondero-Guerrero, C., Acosta-Hernández, J.A., Campos-Nava, M., & Torres-Rodríguez, A. (2017). Reduccionismo didáctico y creencias de profesores acerca del teorema de pitágoras. *Bolema*, 31, 968-983.
- Rodríguez, D. P., y López y Mota, A. D. (2006). ¿Cómo se articulan las concepciones epistemológicas y de aprendizaje con la Práctica docente en el aula? Tres estudios de caso de profesores de secundaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 11(31), 1307–1335. Recuperado de: <http://www.redalyc.uaemex.mx/pdf/140/14003110.pdf>
- Sheard, L.& Marsh, C. (2019). How to analyse longitudinal data from multiple sources in qualitative health research: the pen portrait analytic technique. *BMC Medical Research Methodology*, 19. DOI:10.1186/s12874-019-0810-0
- Swan, M. (2006). Designing and Using Research Instruments to Describe the Beliefs and Practices of Mathematics Teachers. *Research in Education*, 75. DOI: 10.7227/RIE.75
- Ursini, S. y Sánchez Ruíz, J.G. (2020). *Actitudes hacia las matemáticas: qué son, cómo se miden, cómo se evalúan, cómo se modifican*. UNAM-FES Zaragoza. <https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/publicaciones/libros/ActitudesHaciaLasMatematicas.pdf>
- Valdés, A., y Urías, M. (2011). Creencias de padres y madres acerca de la participación en la educación de sus hijos. *Perfiles educativos*, 33(134), 99-114. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2011.134.27943>
- Vanegas, Y. y Gimenez, J. (2021). Prácticas matemáticas democráticas: Análisis de una experiencia escolar. *Avances de investigación en educación matemática*, 19(1), 71-85. <https://doi.org/10.35763/aiem.v0i19.417>
- Vásquez, C., Seckel, M., & Alsina, Ángel. (2020). Belief system of future teachers on education for sustainable development in math classes. *Uniciencia*, 34(2), 1-30. <https://doi.org/10.15359/ru.34-2.1>
- Vizcaino-Escobar, A., Cadalso-Romero, A., y Manzano-Mier, M. (2015). Adaptación de un cuestionario para evaluar las creencias epistemológicas sobre la matemática de profesores de secundaria básica. *Revista complutense de educación*, 26(2), 255-273. https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2015.v26.n2.42981

Zapata, M. A., Blanco, Lorenzo J., y Camacho, M. (2012). Análisis de las concepciones de los estudiantes para profesores sobre las matemáticas y su enseñanza-aprendizaje. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 26(44), 1443-1466. <https://dx.doi.org/10.1590/S0103-636X2012000400015Re>

Zheng, H. (2013) Teachers' beliefs and practices: a dynamic and complex relationship, *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 41:3, 331-343, DOI: 10.1080/1359866X.2013.809051