

RESUMEN

CREENCIAS MATEMÁTICAS Y SU APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE TERCER GRADO DE SECUNDARIA

por

Leslye Yadira Rosas Silva

Asesor principal: Jaime Rodríguez Gómez

RESUMEN DE TESIS DE MAESTRÍA

Universidad de Morelos

Facultad de Educación

Título: CREENCIAS MATEMÁTICAS Y SU APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE TERCER GRADO DE SECUNDARIA

Nombre de la investigadora: Leslye Yadira Rosas Silva

Nombre y título del asesor principal: Jaime Rodríguez Gómez, Doctor en Educación

Fecha de terminación: abril de 2023

Problema

La importancia actual de la investigación de los factores afectivos asociados al aprendizaje de las matemáticas lleva al investigador a plantearse la siguiente pregunta: ¿qué relación existe entre las creencias matemáticas y el rendimiento académico reflejado en los resultados de la prueba PLANEA 2017 y en el promedio final del alumno?

Método

La investigación es descriptiva correlacional, cuantitativa y transversal. La población comprende a 180 estudiantes de nivel secundario de tres instituciones del estado de Guerrero. Se usó el cuestionario Mathematics-Related Beliefs Questionnaire (MRBQ) elaborado por Op't Eynde y De Corte (2003). La recolección de datos se efec-

tuó de manera personal, aplicando los instrumentos en fechas acordadas con los directivos de los tres planteles. Los resultados de la Prueba PLANEA se obtuvieron del portal web designado por la SEP. El análisis estadístico fue a través del SPSS.

Resultados

Los resultados de esta investigación ponen de manifiesto que, en general, no existe relación entre las creencias matemáticas y el rendimiento escolar. Sin embargo, en el análisis detallado de cada factor de creencias, se destacan algunas relaciones interesantes como las creencias sobre significado y competencia (autoconcepto matemático), pues se relacionan positivamente tanto con la prueba PLANEA como con el promedio final del alumno; mostrando que los alumnos con mayores promedios también manifiestan confianza en poder aprender las matemáticas.

Conclusión

Se recomienda que los docentes de la disciplina de educación básica den énfasis a desarrollar interés del estudio de la ciencia a través de enseñar la utilidad de la misma y en ayudar a desarrollar la autoconfianza del alumno.

Universidad de Morelos

Facultad de Educación

CREENCIAS MATEMÁTICAS Y SU APRENDIZAJE
EN ESTUDIANTES DE TERCER
GRADO DE SECUNDARIA

Tesis
presentada en cumplimiento parcial
de los requisitos para el título de
Maestría en Enseñanza de las Matemáticas

por

Leslye Yadira Rosas Silva


Abril de 2023

CREENCIAS MATEMÁTICAS Y SU APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE
TERCER GRADO DE SECUNDARIA

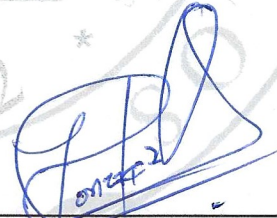
Tesis
presentada en cumplimiento parcial
de los requisitos para el título de
Maestría en Enseñanza
De las Matemáticas

por
Leslye Yadira Rosas Silva

APROBADA POR LA COMISIÓN:



Asesora Principal: Dr. Jaime Rodríguez
Gómez



Examinador Externo: Dr. Luciano
Gonzalez Olivares



Miembro: Mtro. Tomás Cahuich Cahuich



Director de Posgrado e Investigación:
Dr. Ramón Andrés Díaz Valladares



Miembro: Mtra. Dina Rocío Carpintero
Castillo

25 - Abril - 2023

Fecha de aprobación

DEDICATORIA

A Dios, quien me sostiene y conforta día a día.

A mi esposo, Adelfo Martínez Lara, que es mi ejemplo y mi apoyo incondicional.

A mis hijas, Keren y Sahily, por su paciencia y cariño.

A mis padres, Miguel Rosas García y Reyna Silva Romero, por ser mi inspiración y por motivarme a seguir creciendo en cada aspecto de mi vida.

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	vi
RECONOCIMIENTOS	vii
Capítulo	
I. NATURALEZA Y DIMENSIÓN DEL PROBLEMA	1
Antecedentes	1
Planteamiento del problema	4
Hipótesis	5
Justificación	5
Propósito de la investigación	7
Limitaciones	8
Delimitaciones	8
Trasfondo filosófico	9
II. MARCO TEÓRICO	13
Concepto de creencia	13
Concepto de creencias matemáticas	15
Clasificación de las creencias matemáticas	16
El papel de las creencias en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas	18
Relación del aprendizaje de las matemáticas con el gusto por las matemáticas	24
Relación entre el aprendizaje y el autoconcepto matemático	25
Relación de creencias matemáticas con el género	29
Instrumentos de medición	30
III. MARCO METODOLÓGICO	35
Tipo de investigación	35
Población y muestra	35
Operacionalización de las variables	36
Definición conceptual	36
Definición instrumental	36
Definición operacional	37
Operacionalización de hipótesis nulas	37
Recolección de datos	38

IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS	39
Introducción.....	39
Descripción de la muestra.....	39
Calidad del instrumento.....	39
Descripción de las creencias matemáticas.....	40
Descripción del aprendizaje de las matemáticas.....	46
Prueba de hipótesis.....	46
Otros resultados	48
V. RESUMEN, DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49
Introducción.....	49
Resumen.....	49
Discusión.....	53
Conclusiones.....	56
Recomendaciones.....	57
Apéndice	
A. INSTRUMENTO	60
B. RESULTADOS	63
REFERENCIAS	91

LISTA DE TABLAS

1. Porcentajes de alumnos por nivel de logro en las escuelas involucradas.....	3
2. Carga factorial para los ítems de las creencias matemáticas	41
3. Descriptivos para los ítems de la creencia matemáticas como actividad social.....	43
4. Descriptivos para los ítems sobre creencias de significado y competencia en matemáticas.....	44
5. Descriptivos para los ítems sobre creencias matemáticas como dominio de excelencia.....	45
6. Descriptivos para los ítems de creencias sobre el papel y función del profesor.....	45

RECONOCIMIENTOS

Quiero agradecer profunda y primeramente a Dios mi Creador, por la vida, las fuerzas y la salud que me dio y por la provisión que realizó día a día para poder escalar este peldaño de mi formación académica.

Agradezco de corazón a mi asesor de tesis, el doctor Jaime Rodríguez Gómez, por su apoyo constante, su paciencia y su siempre buena disposición. Además, por haber compartido conmigo sus conocimientos metodológicos de investigación y estadísticos necesarios para cada parte de esta investigación.

Gracias al doctor José Zardoni Herrera, coordinador de posgrado de la Facultad de Educación de la Universidad de Montemorelos, quien contribuyó con amabilidad al terminó de esta tarea.

A los profesores de la Facultad de Educación, quienes fueron parte de mi formación académica y quienes dejaron en mí huellas imborrables de sencillez, calidez humana y amor, así como el legado del compromiso de impartir una educación que implique, más que ciencias en mi quehacer educativo, formación a cada alumno de manera integral, principalmente en el área espiritual, es decir, que lleve al alumno a una relación personal con Dios y como consecuencia lo conduzca a ser candidato al reino de los cielos.

Agradezco a las administraciones escolares de las instituciones implicadas en la investigación, por su apoyo al permitir la aplicación de los instrumentos de recopilación de datos así como facilitar los códigos del PLANEA de cada alumno para poder

obtener puntajes correspondientes.

Agradezco a las diferentes administraciones de la Sección del Pacífico Sur, quienes me apoyaron desde el inicio hasta el término este grado de estudio.

Agradezco a mi familia, por ser mi mayor fuente de gozo e inspiración constante y quienes con su amor me motivaron a seguir hasta el final.

CAPÍTULO I

NATURALEZA Y DIMENSIÓN DEL PROBLEMA

Antecedentes

A partir del ciclo escolar 2014-2015, la Secretaría de Educación Pública (2015a, 2015b, 2016a y 2016b)) en coordinación con el Instituto Nacional de Evaluación de la Educación (INEE), pusieron en acción el Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA). El PLANEA tiene como propósito conocer en qué medida los estudiantes dominan un conjunto de aprendizajes esenciales, en dos momentos de la educación básica: sexto de primaria y tercero de secundaria. Para tercer grado de secundaria, se analizan dos áreas de formación académica: Lenguaje y comunicación y Matemáticas. Dicha prueba se basa en planes y programas de estudios de educación secundaria.

El principal objetivo del PLANEA Básica 2017 tercer grado de secundaria es aportar información relevante a las autoridades educativas sobre el aprendizaje logrado por los alumnos de cada escuela al término del nivel educativo, sirviendo como eje directriz para que profesores y directivos reflexionen en los resultados y puedan así dar atención a los temas y contenidos que lo requieran.

Las características de PLANEA Básica de tercer grado de secundaria 2017 (SEP, 2015a) son: (a) es una prueba objetiva y estandarizada, (b) evalúa Lenguaje y comunicación y Matemáticas, (c) es una prueba de criterio diseñada para aportar in-

formación relevante del logro educativo, (d) permite conocer la medida en que los estudiantes alcanzan aprendizajes al término de la educación secundaria y (e) ofrece información oportuna y contextualizada a las escuelas y autoridades educativas para el desarrollo de directrices para la mejora del Sistema Educativo Nacional.

Para fines de esta investigación, se exponen los resultados en matemáticas en los niveles de tercero de secundaria 2015 (SEP 2015b). Según los criterios establecidos, en el nivel IV hay un 3.1% de alumnos que multiplican expresiones algebraicas, resuelven problemas que implican números fraccionarios y decimales (combinados), resuelven problemas que implican sistemas de ecuaciones y calculan el área de sectores circulares así como el volumen de cuerpos redondos.

El porcentaje para el nivel III es de 7.5, en el que los alumnos resuelven problemas con números fraccionarios, con signo o potencias de números naturales y suman o restan expresiones algebraicas. En el nivel II, el 24.0% resuelven problemas con números decimales y ecuaciones lineales sencillas. Y por último, en el nivel I, el 65.4% resuelven problemas que implican comparar o realizar cálculos con números naturales.

El esquema de aplicación PLANEA 2016 para sexto grado de primaria y tercero de secundaria fue aplicado y evaluado por los propios docentes, el cual representa un ejercicio orientado a fortalecer la cultura de la evaluación en la escuela y con ello el docente puede verificar los resultados obtenidos en este ejercicio evaluativo, a fin de realizar ajustes, aprender y fortalecer el procedimiento de evaluación por niveles de logro. También pueden comparar los aprendizajes que los alumnos dominan o les falta por dominar a partir de la descripción de los niveles de logro presentados por el manual para la aplicación, calificación, análisis y usos de los resultados de la prueba Planea

Educación Básica 2016, con sus expectativas respecto a su grupo en el ciclo escolar que termina. También el docente puede identificar la relación entre lo que los planes y programas de estudios piden, los contenidos evaluados en la prueba planea y el desempeño de sus alumnos.

Por último, los resultados de la prueba permiten al docente revisar el porcentaje de alumnos de su grupo que se encuentra en cada nivel de logro y planear los cambios pertinentes en su estrategia de enseñanza para el siguiente ciclo escolar (SEP, 2016a). De este modo, no se tienen resultados nacionales de la prueba planea 2016 sino que se tienen por escuelas, analizando los resultados de manera particular. En la Tabla 1, se pueden ver los resultados para las escuelas involucradas en esta investigación.

Tabla 1

Porcentajes de alumnos por nivel de logro en las escuelas involucradas

Nombre de la escuela	Porcentaje de alumnos por nivel de logro			
	I	II	III	IV
Colegio Mary Andrews	18.2	09.0	45.5	27.3
Colegio México	24.7	28.0	25.8	21.5
Raymundo Abarca Alarcón	10.0	20.7	28.9	40.4

Analizando estos resultados, se percibe que una disciplina indispensable a estudiar en cualquier programa educativo de nivel básico es la matemática. Su aplicación es parte de la vida cotidiana del ser humano, ya que, de manera directa o indirecta, a diario se hace uso de procesos mentales que requieren de un razonamiento lógico

matemático.

El hecho de que esta disciplina sea una de las que se considera más difícil de aprender, no es algo nuevo, ya que en pruebas nacionales estandarizadas siempre el resultado se inclina por bajos niveles de aprovechamiento y, en la experiencia personal del investigador al impartir clases a estudiantes de nivel básico, se ha observado la falta de interés, el temor o hasta rechazo que algunos alumnos presentan por esta disciplina. Esto genera interés en las causas que inciden en estas actitudes y por consiguiente en el aprendizaje a nivel áulico de esta ciencia. Al hacer revisión de la literatura, se encuentra que hay factores afectivos asociados al rendimiento académico como las actitudes, las emociones y las creencias; en particular, el interés de estudio converge hacia la variable afectiva de las creencias matemáticas, que ésta a su vez, es dividida por varios investigadores para su estudio en: las creencias que se tiene hacia la materia misma, el autoconcepto matemático que se refiere a la concepción que el alumno tiene de sí mismo como aprendiz de matemáticas, las creencias acerca del profesor y su rol en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina matemática y las creencias sobre la utilidad de las matemáticas en el futuro, como parte del ámbito social.

Por lo tanto, la problemática de interés surge a raíz de dos premisas: (a) el bajo rendimiento académico reflejado en los resultados de la prueba PLANEA o en sus promedios finales y (b) las creencias matemáticas del estudiante hacia la disciplina.

Planteamiento del problema

Considerando las variables comentadas anteriormente y la problemática experimentada en el aula por parte del investigador, se plantea la siguiente pregunta de

investigación: ¿qué relación existe entre las creencias matemáticas y el rendimiento académico reflejado en los resultados de la prueba PLANEA 2017 y en el promedio final del alumno en el ciclo escolar 2016-2017 en estudiantes de tercer grado de secundaria de tres instituciones: Escuela Secundaria Adventista “Mary Andrews”, Escuela Secundaria General Raymundo Abarca Alarcón y Colegio México de la ciudad de Chilpancingo de los Bravos, Guerrero, en el ciclo escolar 2016-2017?

Hipótesis

Las hipótesis que se derivan de la pregunta planteada y a la vez son guía para la elaboración de esta investigación son:

H₁₁: Existe relación entre las creencias matemáticas y los resultados de la prueba PLANEA 2017, en estudiantes de tercero de secundaria.

H₁₂: Existe relación entre las creencias matemáticas y el promedio final en estudiantes de tercero de secundaria.

Justificación

La función del profesor es que su alumno demuestre un aprendizaje conceptual y práctico de la ciencia que se le imparte, en particular las matemáticas. En el intento de ayudar al profesor y directivos de las instituciones de enseñanza de nivel básico, los organismos como la SEP en coordinación con el INEE, han desarrollado pruebas estandarizadas que miden el rendimiento académico y sirven de apoyo para percibirse de debilidades en el aprendizaje de contenidos o temas específicos, y esto a su vez, ayude a implementar medidas necesarias para tener un mejor aprendizaje que se demuestre en los resultados de las pruebas posteriores.

Una prueba implementada en el 2006 fue ENLACE (Evaluación Nacional de

Logro Académico en los Centros Escolares), la cual es válida y confiable y se aplicaba a los últimos cuatro grados de primaria y a tercer grado de secundaria desde el año 2006, dicha prueba fue sustituida por la prueba PLANEA (Plan Nacional para Evaluación de los Aprendizajes) en el año 2015 y que se aplica actualmente a sexto grado de primaria y a tercero de secundaria con el propósito de diagnosticar el aprendizaje, y esto a su vez sirva de apoyo a los docentes para implementar estrategias de enseñanza en la ruta de mejora.

De los resultados nacionales publicados en el 2015 y estatales 2016 expuestos anteriormente, se concluye que existe una necesidad de mejorar las técnicas de enseñanza-aprendizaje y, más aún, estudiar qué motiva a un alumno a ser un buen aprendiz, dispuesto a recibir y generar conocimiento. Gómez-Chacón (2007) afirma que hoy en día el profesorado está más dispuesto a reconocer la importancia dada al tema de las creencias como elementos de indiscutible valor e interés en el seguimiento y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje. Es por esta causa que el investigador prefiere estudiar la relación que hay entre las creencias matemáticas y su nivel de aprovechamiento, esperando que esta investigación haga un aporte que ayude a mejorar el proceso educativo. En particular, a que estudiantes de matemáticas de nivel básico alcancen un nivel académico satisfactorio en el desempeño de esta ciencia, que les permita desenvolverse con mejores habilidades en el salón de clases como en su entorno cotidiano y este conocimiento se vea reflejado en evaluaciones posteriores.

En esta dirección, los resultados de investigación pueden ser útiles tanto para docentes como administradores de la educación secundaria. El conocer las creencias y su relación con el rendimiento académico, puede proporcionarles información útil

para la toma de decisiones en cuanto a la implementación y organización de sus cursos.

Propósito de la investigación

La mejora de los resultados en el aprendizaje de las matemáticas para el alumnado es un objetivo de todo docente de esta disciplina. Por ello, las investigaciones referentes a la educación matemática intentan explicar fenómenos ligados a este aprendizaje. Los consejos dados por los investigadores al finalizar sus trabajos sugieren dar continuidad a las líneas de investigación iniciadas. El propósito de la investigadora es que este estudio se divulgue por medio de un artículo de investigación para que estudiantes e investigadores de los factores afectivos asociados a la enseñanza de las matemáticas, encuentren un sustento sólido y confiable para posteriores investigaciones. Por otro lado, se pretende compartir los resultados con directivos y docentes de matemáticas en las instituciones involucradas para que ellos determinen de qué manera pueden implementar alguna mejora en la impartición de esta disciplina, sirviendo así de herramienta de apoyo para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Posteriormente, se solicitó presentar la investigación en la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGRO) en congresos de investigadores de la educación, quienes buscan estudiar factores que inciden en el aprendizaje de las matemáticas. También se enviará solicitud a la Sociedad Matemática Mexicana para presentar esta investigación en el congreso de matemáticas del año 2021 con la intención de apoyar al profesorado nacional de matemáticas en educación básica.

Del mismo modo, se enviará la solicitud de presentación de ponencia al Comité

de Investigación Educativa para exponer los resultados de la investigación en algún congreso mexicano de investigación educativa y sean de utilidad para continuar líneas de investigación de factores afectivos relacionados con el aprendizaje de las matemáticas.

Limitaciones

Una limitación que se tuvo fue por parte de los directivos del Colegio México, quienes por criterios de la institución no permitieron el acceso a los códigos de la Prueba PLANEA de los alumnos de tercer grado que fueron parte de la investigación y, por lo tanto, no se trabajó con esos puntajes.

Delimitaciones

Para esta investigación, se comparó un factor de carácter afectivo (creencias sobre las matemáticas) con otro de carácter cognitivo (rendimiento escolar). Cabe señalar que hay muchos otros factores que pueden asociarse con el rendimiento escolar de ésta disciplina y que no se estudiaron. Tampoco se incluyen las creencias del profesor hacia las matemáticas respecto a sus estrategias de enseñanza o en cuanto a su concepción como motivador del aprendizaje, sino que el estudio está particularmente enfocado a un público de estudiantes, alumnos del tercer grado de secundaria.

La población de estudio se compone únicamente de estudiantes de tres instituciones del municipio de Chilpancingo, Guerrero, México que son la Escuela Secundaria General Raymundo Abarca Alarcón, la Escuela Secundaria Mary Andrews y el Colegio México. La primera es una institución pública y las otras dos privadas, donde la segunda pertenece al Sistema Educativo Adventista.

Por otro lado, se sabe que el aprendizaje es un constructo no tan sencillo de

definir y que, además, puede ser medido de muchas formas. En esta investigación en particular, se tomará la prueba PLANEA y la evaluación final del alumno como indicadores del nivel de rendimiento escolar.

Trasfondo filosófico

Sabiendo que la verdadera educación es amplia, pues incluye el desarrollo de todas las facultades físicas y mentales, la verdadera educación es mucho más que ciencias. Para White (2009), “el gran propósito de toda educación y disciplina de la vida es volver al hombre a la armonía con Dios; elevar y ennoblecer de tal manera su naturaleza moral, que pueda volver a reflejar la imagen de su Creador”. Esta descripción de educación tiene como fundamento un cambio en el modo de ser y pensar del ser humano. Volver al hombre a imagen de Dios requiere un proceso de transformación de mente, carácter y personalidad, lo cual implica una modificación de pensamiento para lo que ocupa una transformación en sus creencias.

La Biblia dice en Proverbios 24:4 que “con ciencia se llenan las cámaras de todo don preciado y agradable”. Salomón insta a adentrarse en el estudio de las ciencias, lo cual implica desarrollar las facultades del ser humano, ejercitando la mente para generar conocimiento.

Según Rivas Godoy (2017), la educación responde al reto de un mundo cambiante por ello se puede decir que la matemática es un producto cultural que se crea en una situación particular y el saber estructurado y organizado a partir de generalizaciones, es decir es un producto cultural cotidiano. Inclusive, Vasco (1990) menciona que el aprendizaje de las matemáticas es un proceso que está vinculado a la historia

y la cultura, y que los estudiantes aprenden creando matemáticas a través de sus propias investigaciones de situaciones problemáticas, lo cual lo lleva a estar ligado a experiencias personales y subjetivas que converge a las creencias. En este sentido, Vila Corts y Callejo de la Vega (2004, citados en García González, 2005) dicen que las matemáticas se aprenden en interacción con situaciones problemáticas y con otros sujetos que obligan al alumno a ir modificando su estructura cognitiva mediante una serie de acciones. Esta misma idea sostiene Martínez Padrón (2013) cuando se refiere a las creencias como construcciones que el sujeto va elaborando en su proceso de formación para entender su mundo.

Dios ha provisto en su palabra recursos necesarios para el desarrollo mental y espiritual. Un ejemplo claro de los métodos de educación de Cristo como maestro se encuentra en la educación que él les dio a sus doce discípulos.

La Biblia enseña que los discípulos tenían creencias muy arraigadas respecto a lo que sería el Mesías. Lo habían escuchado de los maestros de la Ley. Sabían que llegaría un libertador, quien los liberaría de la supremacía de Roma, de una manera literal. Dejar de pagar impuestos y dejar de estar sometidos a las leyes romanas eran anhelos profundos de su corazón. Por eso cuando Jesús enseñaba que su reino no era de este mundo, los discípulos se confundían y sentían frustración pues el conocimiento que estaban recibiendo de él, contrastaba con sus creencias.

Fue mediante una estrecha comunión con Jesús que los discípulos lograron un cambio en su pensamiento. Durante tres años y medio recogieron experiencias que transformaron sus vidas, en la mesa, en el campo, lo acompañaban en sus viajes, compartían sus pruebas y tareas, les enseñaba cuando estaban sentados en la ladera de la montaña y a veces junto al mar. Los discípulos formaban el círculo más

cercano cuando hablaba a la multitud, ellos eran los más próximos a él y para no perder nada de su instrucción eran oídos atentos, anhelosos de comprender las verdades.

White (2009) menciona que

solamente por medio de una comunión tal, la comunión de la mente con la mente, del corazón con el corazón de lo humano con lo divino, se puede transmitir esa energía vivificadora, transmisión que constituye el papel de la verdadera educación. (p. 77)

La misma autora (White, 2009) agrega que estos pescadores humildes eran personas sin educación pero eran hombres con capacidad innata que fueron educados y capacitados en hacer la obra de Dios.

Una transformación en ellos era necesaria, sin lugar a dudas dicha transformación tuvo como parte un cambio en sus creencias sobre Jesús como Mesías por lo que no fue instantánea sino que fue hasta la resurrección de Jesús que ellos comprendieron mejor el propósito de su llamado dentro de la obra de Dios.

La obra de Dios en este tiempo no ha cambiado, ya que la obra de la redención y la educación es una misma. Por ello, los docentes necesitan vivir esta misma transformación a los pies del Maestro de los maestros para poder transmitir verdadero conocimiento, idea similar al enfoque de Martínez Sierra (2011) cuando afirma que “enseñar matemáticas se encuentra estrechamente ligado a la metáfora de la transferencia de un bien o una posesión por parte de quien enseña a través de la explicación” (p. 17).

Y en el proceso educativo de la enseñanza de las matemáticas, al docente le compete tomar el ejemplo de la vida de Jesús, en cuanto a la necesidad del cambio de pensamiento de sus aprendices. De este modo, también el docente cambie el modo

de concebir el aprendizaje de las matemáticas del alumno y éste bajo su dirección pueda desarrollar su mayor potencial para servir a Dios y a la humanidad.

White (2009) afirma que

en las vocaciones humildes de la vida hay más de un trabajador que prosigue pacientemente con la rutina de sus tareas diarias, inconsciente de que hay en él facultades latentes que, puestas en acción, lo colocarían entre los grandes dirigentes del mundo. (p. 78)

Es deber del profesor de matemáticas despertar en el alumno ese potencial que lo lleve a experimentar la ciencia como una disciplina posible de dominar, útil y de impacto en su vida personal, en tanto que cambia su modo de concebirse a sí mismo como aprendiz de matemáticas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Concepto de creencia

Hace más de tres décadas, la literatura de la investigación educativa no había tratado a profundidad el concepto de creencias. Por ello, Martín Amador (1998) le da características distintivas: (a) pueden mantenerse con diversos grados de convicción, ya que existen las principales y las periféricas; (b) no son consensuales, es decir, que el que cree algo sabe que otra persona puede pensar diferente; (c) son independientes de su validez; (d) son disputables; (e) no hay criterios para juzgarlas o evaluarlas y, por último, (f) pueden convertirse en conocimiento a la luz de nuevas teorías que la respalden, pues define el conocimiento como algo verdadero.

Nespor (citado por Martín Amador, 1988) define a las creencias en función de su contenido: sentimientos, evaluaciones o recuerdos vividos de experiencias personales, los cuales no son susceptibles de evaluación exterior ni examen crítico. Coincide con Lebrija, Flores y Trejos (2010), pues afirman que las creencias son de naturaleza subjetiva, idiosincrásica e indiscutible. De manera similar, Moreno Moreno y Azcárate Giménez (2003) manifiestan que las creencias son conocimientos subjetivos, generados de manera particular por cada individuo para explicarse y justificar muchas de las decisiones y actuaciones personales, afirman que las creencias no se fundamentan en la racionalidad sino más bien en los sentimientos y las experiencias. Así mismo, De Faria Campos (2008) se refiere a las creencias como una parte del conocimiento

subjetivo, pertenecientes al dominio cognitivo y compuestas por elementos afectivos, evaluativos y sociales, formando el sistema de creencias del individuo. Misma composición que da Gómez-Chacón (2003) sobre las creencias, pero con una definición más completa, pues las define como estructuras cognitivas que permiten al individuo organizar y filtrar las informaciones recibidas; y así van construyendo su noción de realidad y su visión del mundo con una fuerte estabilidad, ya que van constituyendo un esquema conceptual que filtra cada nueva información sobre la base de la procesada anteriormente, proporcionando significado personal. Concepto similar es el de Vila y Callejo (2004), quienes describen las creencias como un tipo de conocimiento subjetivo, que no están aisladas unas de las otras, sino que se relacionan formando un sistema que tienen un fuerte componente cognitivo que predomina sobre el afectivo, están ligadas a contextos concretos y tienen origen en las experiencias o en la observación y pueden evolucionar gracias a la confrontación con experiencias, por lo que se construyen y transforman a lo largo de la vida del sujeto. También Martín Amador (1988) afirma que los sistemas de creencias son dinámicos por naturaleza, es decir, que sufren cambios o reconstrucciones a medida que los individuos evalúan sus creencias con sus experiencias.

Cabe señalar que diversos autores mencionan que no se puede hablar de una creencia aislada, sino de un sistema de creencias que constituye una red organizada de las mismas y en este sentido los sistemas de creencias incluyen, a menudo, sentimientos afectivos y evaluaciones y vívidas memorias de experiencias personales (Gómez-Chacón, 2007; De Faria Campos, 2008; Martínez Padrón, 2013 y 2014).

Resumiendo, algunas características de las creencias según estos autores son:

(a) tienen diversos grados de convicción, (b) no son consensuales, (c) no son susceptibles de evaluación ni examen crítico, (d) son disputables o debatibles, (e) son independientes de su validez, (f) son subjetivas de idiosincrasia (ideas propias de un individuo), (g) son indiscutibles, (h) pueden llegar a ser verdaderas o convertirse en conocimiento, (i) sufren cambios gracias a las experiencias vividas, (j) forman estructuras estables que evalúan cada nuevo conocimiento, (k) se forman o fundamentan por experiencias personales y (l) contienen sentimientos, además de elementos afectivos, evaluativos y sociales.

Concepto de creencias matemáticas

Para Vila y Callejo (2004), las creencias matemáticas se refieren a las ideas asociadas a actividades y procesos matemáticos. Mientras que Mcleod (citado en Santiago Hidalgo, Maroto Sáez y Palacios Picos, 2004) y Gil, Blanco y Guerrero (2005) identifican a las creencias matemáticas como uno de los componentes del conocimiento subjetivo implícito del individuo sobre las matemáticas y su enseñanza y aprendizaje. Para Schoenfeld (citado en Fernández Gago, 2012), las creencias matemáticas son definidas con un componente emocional, un cognitivo y otro contextual: “la comprensión y los sentimientos de un individuo que modelan la forma en que conceptualiza y se implica en la actividad matemática” (p 18). Por otro lado, la definición que adopta De Faria Campos (2008) es la de Gómez-Chacón (2003) cuando se refiere a las creencias como parte del conocimiento subjetivo, perteneciente al dominio cognitivo y compuesta por elementos afectivos, evaluativos y sociales formando un sistema de creencias compuesto por conocimientos, valores e ideologías que el sujeto (profesor) tiene sobre la naturaleza de la disciplina; añadiendo al concepto la axiología (ideas respecto

al conocimiento que enseña), la teleología (objetivos sociales de la educación en ese campo), la epistemología (la manera como este conocimiento se enseña y se aprende) y la metodología (estrategias y materiales de instrucción dentro del proceso enseñanza y aprendizaje). Este concepto asume Parra (2005), pero sintetizado. En cambio, Martínez Padrón (2014) le añade a este concepto, que las creencias matemáticas no pueden verse de manera aislada sino en racimos relacionados entre sí y suelen estar relacionadas a otras que las sustentan. Además, tienen base en las experiencias personales y sociales que dicho sujeto vive y que como son procesos dinámicos tienen tendencia a sufrir cambios. De manera similar, Huanca-Castillo (2017) se refiere a ellas como un conjunto de opiniones y percepciones que se adquieren, forman y transforman individualmente, pero que están presentes en el colectivo, por lo que no se pueden generalizar las creencias matemáticas entre docentes, pues Estévez-Nenninger, Valdés-Cuervo, Arriola-Olivarría y Zavala-Escalante (2014) concluyen que las creencias no constituyen un cuerpo organizado y coherente de conocimiento, ya que no se comportan de manera homogénea entre los docentes.

Clasificación de las creencias matemáticas

Los investigadores han clasificado a las creencias matemáticas para su estudio en diferentes categorías, como es el caso de Gómez-Chacón (2007), quien las clasifica en cuatro categorías de sistema de creencias en matemáticas: creencias sobre el papel y el funcionamiento del profesor, creencias sobre el significado y la competencia en matemáticas (naturaleza de las matemáticas), creencias sobre la matemática como actividad social (utilidad) y creencias sobre las matemáticas como un dominio de excelencia (autoconcepto matemático). Esta clasificación de creencias la usan Caballero

Carrasco, Blanco Nieto y Guerrero Barona (2008) para la elaboración de su instrumento, aclarando que en él incluyen dos categorías más de creencias para medir el dominio afectivo.

Esta misma clasificación es la que sugiere el cuestionario Mathematics Related Beliefs Questionnaire (MRBQ) elaborado por Op't Eynde y De Corte (2003). Dicha división de las creencias matemáticas en cuatro subescalas, fue adoptada en el trabajo de Diego-Mantecón, Andrews y Op't Eynde (2007), pero adaptada y mejorada al contexto educativo español e inglés; incluyéndole 10 subescalas.

Op't Eynde y De Corte (2003) identificaron tres categorías principales: el objeto (creencias sobre la educación matemática), el yo (de los estudiantes sobre sí mismos) y el contexto de los estudiantes (sobre su contexto específico, clase) y relacionan cada una entre sí de manera triangular y constituidas por subcategorías. La primera se divide en creencias sobre la naturaleza de las matemáticas, el aprendizaje y la resolución de problemas matemáticos y sobre la enseñanza matemática. La segunda comprende creencias sobre: orientación intrínseca y extrínseca del estudiante, autoeficacia, autorregulación o autocontrol y creencia sobre el valor de las tareas matemáticas. La última categoría se centra en cómo los estudiantes perciben lo motivado que está su profesor, el modo en que interactúa con ellos y la manera como imparte su clase. Una clasificación muy similar en tres categorías es la que ofrecen Gamboa Araya (2014a y 2014b) y Gamboa Araya y Moreira-Mora (2016; 2017) dividiéndolas en: creencias sobre las matemáticas, creencias sobre los individuos respecto a sí mismos en matemáticas; pero en la tercera categoría distingue el papel del profesor dentro del contexto de clase, el cual es una subcategoría de la tercera hecha por Op't Eynde

y De Corte (2003), la cual a su vez es subcategorizada respecto a la tendencia didáctica del profesor, imagen de un buen profesor en matemáticas y percepción del docente.

Otra clasificación de las creencias hecha por Estrada Roca y Díez-Palomar (2011) es notoria en el instrumento que elaboraron con 30 ítems distribuido en cuatro dimensiones: (a) sentimientos positivos o negativos concernientes hacia las matemáticas; (b) percepción de la autocompetencia, conocimiento y habilidades intelectuales respecto de las matemáticas; (c) apreciación de la utilidad de las matemáticas (relevancia y valor de las matemáticas en la vida personal y profesional) y (d) dificultad percibida hacia las matemáticas como asignatura.

Una clasificación diferente es la que da Bermejo (citado en Gil et al., 2005) en dos categorías: (a) las creencias sobre las mismas matemáticas en las que intervienen menos los afectos y (b) las creencias de los alumnos en relación con las matemáticas que dependerían más de los afectos (creencias relacionadas con el autoconcepto, la confianza).

Por su parte, McLeod (citado en Caballero et al., 2008; Gil et al., 2005; Gil Ignacio, Guerrero Barona y Blanco Nieto, 2006; Gómez-Chacón, 2003) diferencia cuatro ejes con relación a las creencias: (a) creencias acerca de las matemáticas y de su enseñanza y aprendizaje, (b) creencias acerca de uno mismo como aprendiz de matemáticas, (c) creencias sobre la naturaleza de las matemáticas y (d) creencias suscitadas por el contexto social.

El papel de las creencias en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas

Erazo-Hurtado y Aldana-Bermúdez (2015) ponen de manifiesto la importancia

de tomar en cuenta los diferentes factores que disponen la influencia afectiva en los procesos educativos; entre ellos están las creencias, actitudes y emociones y su relación con otros, ya que estos influyen de manera directa en el proceso de aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de nivel básico y medio, misma conclusión a la que llegan Estrada Esquivel, Cortés Godínez, Enciso Arámbula y López Santana (2017), agregando que estas emociones y creencias de los estudiantes sobre el aprendizaje de las matemáticas, están relacionadas entre sí. En esta dirección, Samancá Ramírez (2014) concluye en su investigación que el buen desempeño en el aprendizaje del estudiante se ve afectado por sus creencias y actitudes forjadas en su formación básica.

Kilpatrick, Swafford y Findell (2001) reconocen que las creencias son tan necesarias como las funciones psicológicas de cognición (capacidad del ser humano para conocer por medio de la percepción) y metacognición (forma en que las personas aprenden a razonar y a aplicar el pensamiento a la forma de actuar y de aprender del entorno) para lograr un aprendizaje efectivo y que el problema ya no es tanto enseñar mejores matemáticas, sino enseñarlas mejor.

Gómez-Chacón (2007) afirma que las reacciones positivas o negativas que un estudiante tiene ante estímulos asociados con las matemáticas como problemas, actuaciones del profesor o mensajes sociales al aprender matemáticas, están condicionadas por sus creencias acerca de sí mismo y acerca de las matemáticas. Este resultado es respaldado por Santiago Hidalgo et al., (2004), quienes con la intención de saber por qué se rechazan las matemáticas, obtuvieron que este fenómeno ocurre por la influencia sobre el alumno de variables de naturaleza cognitiva y emocionales, muy frecuentemente entrelazadas. A un resultado similar llegan Gil et al., (2005), afirmando

que los afectos emocionales (emociones, actitudes y creencias) de los estudiantes son factores clave en la comprensión de su comportamiento en matemáticas.

En esta dirección, Escolano Vizcarra, Gairín Sallén, Jiménez-Gestal, Murillo Ramón y Roncal Gómez (2012), manifiestan la necesidad de reorientar la labor de los formadores de docentes de matemáticas en el sentido de cambiar las creencias de los estudiantes sobre la naturaleza de las matemáticas y, en consecuencia, las creencias de dichos estudiantes sobre su enseñanza y aprendizaje. Como menciona De Faria Campos (2008), las creencias de los docentes acerca de la disciplina matemática, modelan las actividades de enseñanza y aprendizaje desarrolladas en el aula.

Por esto también Lebrija et al., (2010) hacen énfasis en tener en cuenta las creencias de los profesores de matemáticas, ya que son un eje alrededor del cual articulan su actividad educativa pues considera a los profesores como la piedra angular en el éxito para mejorar el aprendizaje de las matemáticas. También mencionan que las creencias matemáticas influyen en las reformas educativas, la cual es la misma idea que Donoso, Rico y Castro (2016) tienen al concluir que las creencias matemáticas del profesorado son muy importantes para aceptar o poner obstáculos a los cambios curriculares en Chile, a medida que estos estén en línea o no con sus creencias sobre las matemáticas. Asimismo, Dumma y Mojeed (2015) afirman que uno de los desafíos centrales en la formación del profesorado es influir en sus creencias matemáticas, pues ellos tienden a enseñar de la manera en que se les enseñó, ya que estas creencias las han desarrollado a partir de su propia experiencia educativa. Como afirma Huanca-Castillo (2017) cuando dice que cada experiencia buena o mala, condicionará las creencias y actitudes que las personas asumen ante las matemáticas.

Para Gamboa Araya (2014a), Gómez-Chacón (2000) y Herrera Ceballos (2013), la relación que se establece entre las creencias y su aprendizaje es cíclica: por una parte, la experiencia que tiene el estudiante al aprender matemáticas le provoca distintas reacciones e influye en la formación de sus creencias. Por otra, las creencias que sostiene el sujeto tienen una consecuencia directa en su comportamiento en situaciones de aprendizaje y en su capacidad para aprender.

Por su parte, Estrada Roca y Díez-Palomar (2011) junto con Pehkonen y Törner (citados en De Faria Campos, 2008) plantean que las emociones juegan un papel clave en su respuesta a la enseñanza de las matemáticas y que el aprendizaje, como la participación de esta disciplina, están condicionados por sentimientos de negatividad y falta de autoestima, los cuales pueden convertirse en barreras difícilmente superables, misma idea que sostiene Gómez-Chacón (2003), afirmando que las creencias pueden crear una estructura relativamente estable que puede facilitar o bloquear e impedir el aprendizaje. También menciona que las relaciones entre la dimensión emocional y las matemáticas no son fáciles y requiere que el profesor se prepare específicamente en aspectos pertinentes al área psicológica y sociológica de la educación matemática.

Gómez-Chacón (2000) dice, además, que las emociones, actitudes y creencias actúan como fuerzas impulsoras o de resistencia de la actividad matemática. Por lo tanto, si se desea mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la matemática es conveniente tener en cuenta los factores afectivos de los y las estudiantes y de los docentes. Por su parte, Gamboa Araya (2014a) comenta que, como consecuencia de sus experiencias previas, los estudiantes generan creencias que condicionarán no solo su aprendizaje, sino también la forma en que utilizarán las matemáticas en un futuro. Es

por eso que las creencias constituyen una base para generar conocimiento, misma idea que sustentan Martínez Padrón (2014) y Huanca-Castillo (2017) cuando señalan que la interrelación del contexto y los estudiantes, influye en las creencias que han desarrollado durante sus primeros años de estudio. Misma afirmación que hacen Dumma y Mojed (2015) cuando dicen que los recuerdos de un profesor de los años escolares son un factor de influencia central que afecta sus creencias en relación con las matemáticas. Esto se debe a que las creencias se forman desde la experiencia personal, como lo afirman Estévez-Nenninger (2014), por lo que es necesario una adecuada formación de profesores que conduzca a cambios en las creencias acerca de la enseñanza de las matemáticas y estos cambios deben ser producidos por las experiencias que se tenga con la disciplina.

En esta dirección Gil Ignacio et al., (2006) concluyen que conviene desarrollar “programas de alfabetización emocional en educación matemática” (p.17), con el fin de promover el cambio de actitudes, creencias y emociones de los estudiantes hacia las matemáticas y su aprendizaje, ya que una mejora de actitudes hacia esta disciplina ha de pasar necesariamente por un cambio de imagen de la misma. Del mismo modo, Huanca-Castillo (2017) sugiere que los directivos de instituciones consideren e implementen capacitaciones para los docentes y encargados de la educación básica en el área de matemáticas, para impartir la materia de manera adecuada evitando que el estudiante genere creencias y actitudes negativas que afectaran su educación matemática, posteriormente. En esta dirección, Parra (2005) menciona que cualquier intento de transformación de la educación matemática pasa irremediabilmente por una modificación de las creencias de los actores y del marco en que se desenvuelven, y que cualquier intento por modificar las creencias escolares conlleva necesariamente a

plantearse acciones que consideren el conjunto de actores que en ella intervienen. Las creencias personales deben considerarse en el marco de un contexto, ya que ellas forman parte de una red de creencias bien constituida en torno a la institución escolar, concluyendo que las creencias personales no están aisladas, misma afirmación que hacen Vila Corts y Callejo de la Vega (2004, citados en García González, 2005).

Hablando de los actores próximos, cabe señalar los resultados de la investigación de Santiago Hidalgo et al., (2004), donde concluyeron que los profesores son vistos como determinantes de los rechazos a la materia de matemáticas, en mayor proporción que como inductores de aceptación por la asignatura. Es decir, cuando el alumno fracasa una parte de culpa la tiene el profesor. Sin embargo, cuando el alumno sale exitoso, lo importante es el propio alumno. En esta dirección, Olfos, Estrella y Morales (2015) invitan a afectar las creencias del personal docente para provocar cambios en la enseñanza. Así mismo, Estrada Roca y Diez-Palomar (2011) consideran que los resultados de su investigación deben orientar la labor de los formadores de los futuros maestros en el sentido de modificar las creencias de los estudiantes sobre la naturaleza de las matemáticas y, en consecuencia, las creencias de dichos estudiantes sobre las peculiaridades de su entorno.

Puesto que las creencias son un factor esencial en la construcción del significado matemático, Gómez-Chacón (2003) propone que explorar las creencias que el grupo de estudiantes tiene sobre las matemáticas y la conexión entre éstas y su manera de reaccionar ante los planteamientos de los problemas matemáticos, puede ayudar al profesorado a desarrollar esa conexión para proporcionar la experiencia que les permita cambiar aquellas creencias que bloquean en la resolución de las actividades matemáticas. Así también, Martínez Sierra (2010) menciona la importancia de conocer

las concepciones y significados que los estudiantes y profesores otorgan a su realidad escolar, con el fin de comprender las formas en que se “acercan” al conocimiento matemático e interpretan sus prácticas sociales en las aulas, pues dice que los estudiantes y profesores de matemáticas se enfrentan a una tensión entre los procesos de construcción de técnicas y conceptos matemáticos, con los valores y creencias que giran alrededor de las matemáticas. En esta misma dirección, Gómez-Chacón (2007), concluye que en la actuación del profesor, las creencias de los estudiantes son tan relevantes como los conocimientos; por tanto, es importante estimular investigaciones que permitan una mayor comprensión y desarrollo de la influencia de los sistemas de creencias en el aprendizaje de la matemática.

Relación del aprendizaje de las matemáticas con el gusto por las matemáticas

Gamboa y Moreira-Mora (2017) afirman que

el gusto que muchos de los estudiantes sienten por las matemáticas se asocia con su rendimiento académico. Si las notas obtenidas por ellos en las actividades de evaluación son altas, se refuerza su confianza en sí mismos con respecto a su desenvolvimiento en la materia y se motivan en su estudio. En caso contrario, la disposición hacia esta es poco favorable y se genera tristeza, frustración, presión y una serie de pensamientos negativos. (p. 40)

En esta dirección, Estrada Roca y Díez-Palomar (2011) ponen de manifiesto que existe una relación entre el gusto por las matemáticas y su aprendizaje desde el punto de vista del sentimiento de frustración. Además, Escolano Vizcarra et al. (2012) encontraron que el agrado que se experimenta al realizar tareas matemáticas está relacionado directamente con la competencia matemática; cuanto mayor es la competencia matemática, mayor es el agrado de hacer matemáticas, y cuanto menor es la competencia matemática, menor es el agrado de hacer matemática.

Para fines de estudio de las variables asociadas a las creencias respecto a las matemáticas, Santiago Hidalgo et al. (2004) establecen tres relaciones: (a) consideración de las matemáticas como divertidas y/o aburridas y el rechazo a ellas, (b) percepción de la dificultad de las matemáticas con el rechazo a ellas y, por último, (c) el grado de percepción de dificultad de las matemáticas y la consideración de aburrimiento o diversión sobre las matemáticas. Además, en su estudio, concluyen que cuando el estudiante cree que las matemáticas son divertidas, no tendrán un rechazo hacia ellas. Por otra parte, es destacable la influencia que sobre esta opinión tiene el momento educativo; en tercero de primaria, el 90% de los alumnos consideran a las matemáticas una materia divertida y en el bachillerato solo el 58%. Respecto a la percepción de la dificultad y su relación con el rechazo: frente a una percepción de la asignatura difícil, el 82% rechazan las matemáticas y solo el 14% mantienen su opinión entre los amantes de las matemáticas. La influencia del nivel educativo es bastante evidente ya que el 88% de percepción de facilidad en tercero de primaria se disminuye al 34% en el nivel de bachillerato. En cuanto a la tercera relación, aseguran que el alumno que considera a las matemáticas aburridas también opina que es una materia difícil, en el otro sentido aquellos que manifiestan su gusto por la asignatura, la consideran fácil de aprender. Desconoce si la relación entre estas variables es cíclica o si una depende de la otra, lo que concluye es que son creencias paralelas.

Relación entre aprendizaje y el autoconcepto matemático

Estrada Roca y Díez-Palomar (2011) afirman que la confianza que tenga una persona en sus propias capacidades y posibilidades, influye de manera significativa sobre los resultados que alcanza en un examen de matemáticas. En esta dirección,

Santiago Hidalgo et al. (2004) mencionan que el alumno que se siente indefenso y disgusto ante una materia de la que piensa que se requieren capacidades intelectuales que él no tiene y que no puede conseguir, deduce que de nada vale el esfuerzo y el trabajo. Esta dificultad intrínseca y acumulativa de las matemáticas producirá en el devenir escolar, alumnos con lagunas importantes que desembocan más tarde que temprano en unos rendimientos escolares insatisfactorios, lo que determina una disminución progresiva del autoconcepto matemático. En el otro extremo, para los alumnos que gustan de las matemáticas, la dificultad representará retos asociados al éxito, que es, a su vez, consecuencia del esfuerzo y del estudio. El autoconcepto mejora y con él, la motivación del logro; situación que se convierte en el mejor predictor de éxito.

Contrario a estas conclusiones, Cerda, Ortega Ruíz, Casas, Del Rey y Pérez (2016), afirman que no resulta muy claro asegurar que la autoconfianza en la propia competencia sea un factor determinante del éxito de los estudiantes. Sin embargo, los resultados de sus estudios confirman que los estudiantes que se perciben con expectativas de fracaso están en una posición de desventaja para asumir estos aprendizajes.

Se hace notar que, no importando la edad, las creencias matemáticas tienen fuerte influencia en el aprendizaje, como lo manifiesta Díez-Palomar (citado en Estrada Roca y Díez-Palomar, 2011), al notar que, por lo general, cuando las personas adultas no se sienten capaces de aprender matemáticas, desarrollan una actitud negativa hacia ellas que muchas veces dificulta su aprendizaje; y a la inversa, cuando existe un gusto por las matemáticas, la actitud que se manifiesta entonces es positiva, situación que facilita su aprendizaje.

Las variables consideradas como principales en el autoconcepto matemático para Santiago Hidalgo et al. (2004) son: (a) la percepción de competencias matemáticas, (b) la percepción de capacidad para el cálculo mental y (c) la dificultad percibida de comprensión. En todas ellas, la dirección es la misma: el rechazo de las matemáticas va emparejado con autoconceptos bajos y con autoestimas no muy positivas en lo que a la percepción de competencias matemáticas hace referencia.

Gamboa Araya y Moreira-Mora (2017), desde el punto de vista de la resolución de problemas, hallaron que existe relación entre la imagen de sí mismo en matemáticas y las creencias hacia la disciplina con un coeficiente de correlación de .87. También encontraron que existe relación entre el papel del profesor de matemáticas por parte de los estudiantes y las creencias hacia la disciplina con un coeficiente de correlación de .46. Sin embargo, para la relación entre las creencias y el aprendizaje, encontraron que los estudiantes consideran que el comprender la materia está asociado al grado de esfuerzo y trabajo que se haga en ella. Por lo tanto, si se esfuerzan los alumnos, se pueden comprender los contenidos. Aunado a lo anterior, apuntan tener confianza en sí mismos al resolver cualquier problema de matemáticas y que su aprobación en la materia es independiente del profesor. En esta dirección, Gómez-Chacón, Op' t Eynde y De Corte (2006) encontraron que había un grupo de individuos varones y de rendimiento alto que valoraban mucho las calificaciones y no atribuían mucho valor al rol del profesor.

Así mismo, Herrera Ceballos (2013) señala que tanto estudiantes con calificaciones sobresalientes como insuficientes, opinan que su rendimiento no depende de

la actitud del profesorado, sino que son conscientes de que se consiguen buenos resultados trabajando. Aunque los alumnos con calificaciones intermedias si consideran que es necesario que el docente les motive al aprendizaje. También encontró que no existe diferencia significativa entre estudiantes que tienen calificaciones extremas sobre la utilidad de las matemáticas.

Por otro lado, Huanca-Castillo (2017) llegó a la conclusión de que las creencias inciden en el momento de aprender y desarrollar problemas de la vida cotidiana, pues el estudiante ante un problema, no da una solución por temor a equivocarse o fracasar en el intento, abandonando una posible solución y experimentando un sentimiento de fracaso.

Estrada et al.(2017) afirman que el eje motor para el aprendizaje de las matemáticas es el contexto social, y el medioambiente donde se desarrolla el aprendizaje incluyendo al profesor, los compañeros, las actividades y la tecnología.

Escolano Vizcarra et al. (2012) constataron que la competencia matemática de los estudiantes para el maestro, se puede considerar como elemento guiador de sus creencias sobre la naturaleza de las matemáticas y sobre sus creencias acerca del desarrollo profesional del docente.

Otra variable con la que las creencias matemáticas se han relacionado es con las actitudes hacia las matemáticas. Gamboa Araya (2014a y 2014 b) y Martínez Padrón (2014) concluyen que muchos estudiantes terminan asumiendo posturas actitudinales en relación con la matemática que se aprende, enseña o evalúa, a razón de un sistema de creencias que explica sus decisiones en el aula.

En otro estudio, Vizcaino Escobar y Manzano Mier (2017) evidenciaron que entre mayor creencia sobre el aprendizaje de las matemáticas como una habilidad innata,

en la simplicidad del conocimiento matemático y en la autoridad como fuente en la cual radica el conocimiento, el esfuerzo personal es una pérdida de tiempo y disminuye su rendimiento académico.

Respecto a la utilidad de las matemáticas, Samancá Ramírez (2014) concluye que la utilidad de las matemáticas es una creencia bastante consolidada entre los estudiantes y es entendida como un cúmulo de herramientas externas en dependencia de la finalidad que se presente. Esta creencia estimula, en cierta medida, el aprendizaje de los estudiantes de tal manera que algunas aplicaciones de la matemática en el transcurso del semestre permiten continuar fortaleciendo el gusto por la matemática y su impacto en la sociedad.

Relación de creencias matemáticas con el género

El género no guarda relación con el autoconcepto matemático, según Gil Ignacio et al. (2006). En cambio, en la investigación hecha por Huanca-Castillo (2017) se encontró una diferencia significativa entre las creencias matemáticas de hombres y mujeres, ya que los hombres están en un 42.1% en creencias positivas y las mujeres están solo en un 18.2%; el porcentaje de creencias negativas es en hombres de 57.9%, mientras que las mujeres tienen un 63.6%. El otro 18.2% de mujeres están en una tendencia neutral hacia las creencias matemáticas.

Por otro lado, Medina Encarnación (2016), en un estudio realizado en tres instituciones del estado de Yucatán, encontró que existe diferencia significativa en cuanto al género, únicamente en la creencia sobre significado y competencia, resultando los varones con una actitud más positiva que las mujeres. Otro dato que aporta esta investigación es que las escuelas públicas y privadas son equivalentes en cuanto a las

creencias que tienen sus alumnos, excepto en las creencias sobre el papel y funcionamiento del profesor.

Algunos resultados respecto al género obtenidos por Gómez-Chacón et al. (2006) y Gómez-Chacón (2007) fueron que en España las chicas muestran mayor interés por las matemáticas que los chicos. Sin embargo, tienen menos confianza en obtener buenos resultados. Los chicos, a diferencia de las chicas, reconocen que sus profesores prestan más atención a sus sentimientos. En Bélgica aparece que las chicas tienen más confianza en sus capacidades que los chicos. En esta dirección, Vizcaino Escobar y Manzano Mier (2017), en un estudio realizado en Cuba, concluyeron que cuando las creencias poseen menor desarrollo, se obtiene menor calificación y eso se manifiesta con mayor frecuencia en los alumnos del sexo masculino. El 76% de estudiantes del nivel académico bajo pertenecen al sexo masculino y en los niveles medio y alto se encuentran las mujeres.

Instrumentos de medición

Para su estudio exploratorio, Estrada Roca y Díez-Palomar (2011), respecto a las actitudes hacia las matemáticas, construyeron un instrumento propio partiendo de la Survey of Attitudes Toward Statistics (SATS) desarrollada por Schau, Stevents, Dauphine y del Vecchio's. Aunque se trata de una escala diseñada para medir las actitudes hacia la estadística, es una escala multidimensional que adaptaron a su contexto donde los elementos centrales que pretendieron considerar son el afectivo y el cognitivo. En tres de las secciones de este instrumento, se evalúan las creencias matemáticas con un total de 30 ítems distribuidos en torno a cuatro dimensiones específicas: (a) afecto, con siete ítems referentes a sentimientos positivos o negativos hacia las

matemáticas; (b) competencia cognitiva, con ocho ítems que involucran la percepción de la autocompetencia, conocimiento y habilidades matemáticas; (c) valor, con ocho ítems que comprenden la apreciación de la utilidad de las matemáticas, relevancia y valor de las mismas en la vida personal y profesional, y (d) dificultad, la cual incluye siete ítems referentes a la dificultad percibida hacia las matemáticas como asignatura.

Escolano Vizcarra et al. (2012) trabajaron con datos para determinar el perfil emocional matemático de los estudiantes de magisterio mediante unas escalas que fueron elaboradas y validadas en cuanto a creencias sobre las matemáticas. Se consideró la información proporcionada por los alumnos encuestados referida a los ítems sobre dificultad, utilidad y agrado, tanto en aspectos conceptuales como procedimentales, sobre los dos tópicos más importantes del currículo de educación primaria que son aritmética y geometría.

El instrumento llamado Mathematics-Related Beliefs Questionnaire (MRBQ: Cuestionario de las Creencias Matemáticas) desarrollado en la Universidad de Lovaina Bélgica por Op' t Eynde y De Corte (2003), fue adaptado al contexto educativo español por Diego-Mantecón, Andrews y Op' t Eynde en el 2007. Se obtuvieron cuatro escalas y diez subescalas fiables con estudiantes de secundaria. Los resultados de este trabajo muestran la eficacia de este instrumento para evaluar sistemas de creencias entre estudiantes de diferente nacionalidad, edad y sexo.

Este mismo instrumento, ya adaptado, fue usado en la investigación de tipo descriptiva, comparativa y transversal de Morales Solier, Salvatierra Leiva y Santamaría Anicame (2011), sobre creencias respecto a la matemática y su rendimiento, aplicándolo a una población de 600 estudiantes que cursaban el quinto ciclo de educación básica en Perú.

También el MRBQ fue usado por Gómez-Chacón (2007) para analizar los sistemas de creencias de un grupo de estudiantes de secundaria en España y en Bélgica. Así mismo, en España, Gómez-Chacón et al. (2006) realizaron una investigación con una muestra de 279 estudiantes de tercero de secundaria, donde usaron el mismo instrumento.

Otras técnicas utilizadas para la recolección de datos en la investigación realizada respecto a la relación que hay entre las creencias matemáticas y sus actores próximos son las que uso Parra (2005). Se realizaron observaciones tanto en el transcurso de las reuniones semanales que había con los pasantes (observación participante) como en las clases que impartían (observación no participante), y se recurrió al registro anecdótico y audiovisual para no perder detalles imprevistos. Se entrevistó a los pasantes, a la profesora colaboradora y a los alumnos a lo largo de la investigación, contando con guiones semi-estructurados. Se recopilaron las planificaciones y evaluaciones de los pasantes a lo largo del estudio, y se hizo una encuesta a todos los alumnos para conocer sus opiniones con respecto a las categorías de análisis planteadas en el estudio, misma forma de recolección de datos que uso Moreno Moreno y Azcarate Giménez (2003) en su estudio sobre creencias en los profesores universitarios de matemáticas. En su investigación, Martínez Padrón (2014), con estudiantes de Venezuela, uso técnicas de observación directa, aplicó entrevistas y también usó cuadernos de apuntes de los alumnos, pruebas escritas y tareas extraula que le permitió hallar detalles de información.

La investigación de tipo transversal y descriptiva realizada por Huanca-Castillo (2017) en 41 estudiantes de Ecuador usó, para la recolección de datos sobre creencias, el cuestionario de 25 ítems llamado Cuestionario sobre las creencias acerca de

las matemáticas. El instrumento fue diseñado por Caballero Carrasco, Blanco Nieto y Guerrero Barona (2014) y readaptado por ella misma. El instrumento original estaba constituido por 48 ítems, fue hecho para futuros maestros de matemáticas y correspondían a seis categorías diferentes: (a) creencias acerca de la naturaleza de las matemáticas y de su enseñanza y aprendizaje, (b) creencias acerca de uno mismo como aprendiz de matemáticas, (c) creencias acerca del papel del profesorado de matemáticas, (d) creencias suscitadas por el contexto sociofamiliar, (e) actitudes y reacciones emocionales hacia las matemáticas y (f) valoración en la formación recibida en los estudios de magisterio en relación a las matemáticas. Mientras que el instrumento usado en Colombia por Samancá Ramírez (2014) es una adaptación del anterior, de tipo cuantitativo y con escala tipo Likert de 38 ítems, donde clasificó a las creencias matemáticas en tres dimensiones: (a) creencias sobre la naturaleza de las matemáticas, (b) creencias sobre su aprendizaje y (c) creencias sobre sí mismos o autoconcepto. También usó un segundo cuestionario de 23 preguntas abiertas sobre matemáticas, es decir, experiencias con la disciplina, opiniones, importancia y gustos.

Herrera Ceballos (2013) construyó un instrumento de 33 ítems, divididos en cuatro dimensiones: (a) sobre los profesores de matemáticas, (b) sobre uno mismo como aprendiz de matemáticas, (c) sobre cómo se enseñan y aprenden las matemáticas y (d) sobre las matemáticas. Mientras que Gamboa y Moreira-Mora (2016), usaron un instrumento de 127 preguntas, de las cuales 75 estaban relacionadas a las creencias hacia las matemáticas, divididas en tres categorías: (a) creencias sobre las matemáticas según las visiones instrumentalista, platónica y resolución de problemas, (b) creencias de los individuos respecto a sí mismos en matemáticas y creencias sobre el papel del profesor dentro del contexto de la clase.

Por su parte, Vizcaino Escobar y Manzano Mier (2017) usaron un cuestionario integrado por 18 ítems, validado por ellos mismos en el 2015 y que evalúa cuatro clasificaciones de las creencias matemáticas: (a) habilidad para aprender matemáticas, (b) estructura y fuente de conocimiento, (c) estabilidad (certeza) del conocimiento y (d) velocidad en la adquisición y aplicabilidad.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Tipo de investigación

Esta investigación es de tipo descriptivo correlacional porque hace una comparación de variables. De tipo cuantitativo, ya que los instrumentos utilizados son objetivos y no experimental porque no hay manipulación ni control de variables, únicamente se aplicaron las escalas correspondientes sin interactuar a profundidad con los participantes. Además, es de corte transversal porque únicamente se hizo una prueba en el ciclo escolar determinado y de campo porque no se alteraron las condiciones iniciales de la muestra.

Población y muestra

Esta investigación se realizó con alumnos de tercero de secundaria que fueron elegidos al azar para realizar la prueba PLANEA, por la Secretaría de Educación Pública (SEP) en las tres instituciones elegidas del municipio de Chilpancingo de los Bravos, Guerrero. En el Colegio México la muestra fue de 92 alumnos. La Secundaria General Raymundo Abarca Alarcón, incluye una muestra de 72 alumnos. Por último, la secundaria Adventista Mary Andrews, con una muestra de 16 alumnos, dando un total de 180 estudiantes.

Operacionalización de las variables

Se presentan ahora las definiciones conceptuales, instrumentales y operacionales de las creencias matemáticas y el rendimiento escolar.

Definición conceptual

Para fines de esta investigación, se entiende como creencias matemáticas al conjunto de ideas, experiencias, de carácter subjetivo, no consensuales sino individuales, disputables e independientes de su validez, que atienden una parte de los factores afectivos relacionados con esta disciplina y que, además, se dividen en cuatro áreas principales: (a) significado y competencia de las matemáticas (autoconcepto matemático), (b) creencias acerca de las matemáticas como dominio de excelencia (naturaleza de las matemáticas), (c) creencias acerca del rol del profesor y (d) creencias como actividad social (utilidad).

La segunda variable es el rendimiento escolar que se entiende como el puntaje obtenido en la prueba PLANEA 2017, o el promedio final del alumno representado por las notas finales asignadas por los profesores de matemáticas de cada institución.

Definición instrumental

En esta investigación se utilizó el instrumento sobre creencias denominado Mathematics-Related Beliefs Questionnaire (MRBQ) elaborado por Op't Eynde y De Corte (2003) que está compuesto por 44 ítems que contemplan diferentes subescalas: (a) las creencias acerca del papel y la función del profesor, (b) las creencias sobre el significado y la competencia en matemáticas, (c) las creencias sobre las matemáticas como una actividad social y (d) las creencias sobre las matemáticas como un dominio de excelencia. En el Apéndice A se puede ver el instrumento.

Los ítems fueron valorados por los estudiantes en el siguiente orden: (1) *totalmente de acuerdo*, (2) *de acuerdo*, (3) *ni acuerdo ni es desacuerdo*, (4) *en desacuerdo* y (5) *totalmente en desacuerdo*.

La segunda variable es rendimiento escolar y se midió con la prueba PLANEA 2017 implementada por la SEP. Se obtuvieron los resultados a través del portal web de PLANEA, en junio de 2018. Por otro lado, se recurrió a las calificaciones finales de los alumnos por medio de los docentes de matemáticas de cada institución.

Definición operacional

En la escala Likert del Cuestionario de Creencias Matemáticas, el indicador se determinó por el promedio aritmético de las respuestas a los 44 ítems dando un total de 1 la mínima y 5 la máxima. La variable se considera métrica en su nivel de medición. Se considera que a mayor puntaje, las afirmaciones son menos positivas, indicando un nivel bajo de creencias.

Respecto al PLANEA, se calcula el promedio de respuestas correctas, de tal forma que varía entre 0 y 100%. De manera similar, las calificaciones de los maestros van de la escala de 0 a 10. En ambos casos, a valores mayores corresponden mejores niveles de rendimiento en matemáticas.

Operacionalización de hipótesis nulas

Las hipótesis nulas de esta investigación son:

H₀₁: No existe relación entre las creencias matemáticas y los resultados de la prueba PLANEA 2017, en estudiantes de tercero de secundaria.

H₀₂: No existe relación entre las creencias matemáticas y los resultados de la evaluación final del docente, en estudiantes de tercero de secundaria.

Las variables son rendimiento escolar y creencias matemáticas, siendo ambas medidas a nivel métrico. La prueba estadística que se aplicó a estas variables fue la de coeficiente de correlación de Pearson. El nivel de significación es de .05.

Recolección de datos

La investigadora solicitó una entrevista con el profesor Ismael Vivar, supervisor de la zona escolar 09 de Chilpancingo de los Bravos, Guerrero, a quien se le explicó el propósito de la investigación y se le solicitó autorización para visitar las tres escuelas seleccionadas para la investigación. Posteriormente, se agendó una cita con los directores de los tres planteles de nivel secundaria involucrados del municipio de Chilpancingo de los Bravos, Guerrero, en la que se les explicó el motivo y tipo de la investigación, solicitando que dieran el permiso de aplicar el test de creencias matemáticas a los alumnos de tercer grado de secundaria que hubieran presentado la prueba PLANEA. También se les pidió que facilitaran el folio de la prueba PLANEA de cada alumno asignado por la SEP para acceder por medio de la web a los puntajes individuales. Del mismo modo, se solicitó las calificaciones finales de matemáticas de los alumnos involucrados de cada institución.

Después se aplicó el test de creencias matemáticas a los alumnos que realizaron la prueba PLANEA en cada institución, en las fechas establecidas (12, 13 y 14 de junio de 2017).

Por último, se obtuvieron los resultados de la prueba PLANEA en junio de 2018.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Introducción

Con la intención de encontrar la relación entre las creencias matemáticas y el aprendizaje en estudiantes de nivel secundario, se presentó en el capítulo dos un marco teórico del problema en cuestión. A continuación, se presentan algunas características demográficas de la población de estudio. Posteriormente, se presenta valoración de la calidad del instrumento así como el comportamiento de las variables, se realiza la prueba de hipótesis y se finaliza comentando los resultados importantes de la investigación. En el Apéndice B se pueden ver los resultados de los análisis.

Descripción de la muestra

La muestra para la investigación fue de 180 alumnos del municipio de Chilpancingo de los Bravos, Guerrero. De los cuales 72 alumnos (40%) fueron de la escuela secundaria pública Raymundo Abarca Alarcón, 16 alumnos (8.9%) de la escuela secundaria Mary Andrews y 92 alumnos (51.1%) del Colegio México.

Del total de la muestra, el 45.6% son mujeres y el 54.4% hombres. Todos ellos cursan el tercer grado de secundaria, y tienen edades de entre los 14 y 16 años.

Calidad del instrumento

Se realizó un estudio de la validez del instrumento mediante la técnica del análisis factorial exploratorio por el método de componentes principales y con rotación

varimax. En el proceso se eliminaron 10 ítems por afectar, tanto la validez como la confiabilidad de los factores. En la Tabla 2, se presentan las cargas factoriales de los ítems que se usaron en esta investigación. Para este análisis, la muestra se considera adecuada ($KMO = .835$). Además, las relaciones entre los ítems son suficientes como para conformar factores (Esfericidad de Bartlett significativa; $X^2 = 2154.561$, $p = .000$) y se identificaron cuatro factores que explican el 45.0% de la varianza total.

En general, la escala mostró una confiabilidad muy aceptable de .904 para los 34 ítems. La confiabilidad de los factores fueron: (a) las creencias de las matemáticas como actividad social quedó con seis ítems y resultó con un alfa de Cronbach de .628, (b) las creencias sobre significado y competencia quedó con 11 ítems y fue de .858, (c) las creencias para dominio de excelencia, que solo se compone de cuatro ítems, fue de .431 y (d) las creencias para el funcionamiento del profesor, con trece ítems, resultó en .891.

Descripción de las creencias matemáticas

Al considerar todas las creencias matemáticas, se obtuvo una media de 2.5 ($DE = 0.543$). Esto indica que las creencias son favorables en un 63%. La asimetría (asimetría = 0.368) y la curtosis (curtosis = -0.270) indican que la distribución tiende a ser normal. En la Figura 1, se puede observar la distribución de la variable.

A continuación se describe cada uno de los factores de las creencias matemáticas y, posteriormente, se incluyen los descriptivos de los ítems que los componen; así como un análisis de las creencias más y menos comunes de cada factor.

Creencias matemáticas sobre significado y competencia. En esta dimensión se refiere a las creencias de autoconcepto y autoeficacia así como el valor de la tarea.

Tabla 2

Carga factorial para los ítems de las creencias matemáticas

	Factores			
	MFP	MSC	MAS	MDE
MFP34 Nuestro profesor comprende los problemas y las dificultades....	.738	.207	.183	-.094
MFP35 Nuestro(a) profesor(a) escucha atentamente cuando...	.733	.130	.018	-.021
MFP33 Nuestro(a) profesor(a) quiere que estemos a gusto ...	.716	.274	.034	-.066
MFP32 Nuestro(a) profesor(a) primero muestra paso a paso ...	.716	.125	.038	.043
MFP38 Nuestro(a) profesor(a) está contento cuando nos esforzamos...	.674	.149	.040	.052
MFP37 Nuestro(a) profesor(a) nos da tiempo para explorar ...	.628	.051	.135	.193
MFP39 Nuestro(a) profesor(a) es muy amable con nosotros.	.624	.291	-.055	.122
MFP30 Nuestro(a) profesor(a) presta atención a cómo nos sentimos ...	.617	.324	.068	-.011
MFP42 Nuestro(a) profesor(a) quiere que comprendamos ...	.613	-.034	.125	.018
MFP31 Nuestro(a) profesor(a) explica por qué las matemáticas son...	.612	.261	.023	.296
MFP40 Nuestro(a) profesor(a) trata de hacer interesantes las clases...	.595	.441	-.317	.113
MFP29 Nuestro(a) profesor(a) piensa que los errores están bien...	.414	.296	.228	-.285
MFP36 Nosotros realizamos bastantes trabajos en grupo durante ...	.375	.020	.099	.049
MSC17 Me gusta hacer matemáticas.	.154	.794	.151	-.111
MSC27 Estoy muy interesado en matemáticas.	.206	.735	.059	-.016
MSC22 Prefiero las tareas matemáticas, me esfuerzo para ...	.091	.716	.104	.149
MSC23 Puedo comprender incluso las cosas más difíciles ...	.203	.663	-.172	.008
MSC28 Teniendo en cuenta el nivel de dificultad de nuestro curso ...	.146	.659	.130	-.066
MSC15 Creo que este año recibiré una excelente nota en matemáticas.	.193	.606	.089	.058
MSC20 Puedo comprender el material del curso de matemáticas.	.215	.591	.141	-.231
MSC21 Para mí las matemáticas son una asignatura importante.	.189	.586	.276	.109
MSC18 Espero lograr un buen resultado en los trabajos y exámenes...	.126	.541	.247	.255
MAS7 Las matemáticas te capacitan para comprender mejor el...	.223	.430	.415	.110
MSC4 Es una pérdida de tiempo cuando el (la) profesor(a) nos hace ...	-.231	-.352	-.180	-.094
MAS9 Las matemáticas están en continua expansión. Muchas cosas...	.121	.148	.668	-.132
MAS11 Mucha gente utiliza las matemáticas en su vida diaria.	.175	.136	.648	-.018
MAS14 Pienso que seré capaz de usar lo que he aprendido en...	.043	.424	.458	.249
MAS6 En los problemas de matemáticas hay diversas formas para ...	.148	.211	.397	-.194
MDE16 Para ser el mejor hay que controlar las matemáticas. Quiero...	.049	.206	.394	.347
MAS5 Cualquiera puede aprender matemáticas.	-.147	.181	.362	.108
MDE12 Los que son buenos en matemáticas pueden resolver ...	.050	-.199	.291	.096
MDE24 Mi mayor preocupación cuando aprendo las matemáticas es ...	.156	.011	-.216	.736
MDE13 Sólo estoy satisfecho cuando logro buenas calificaciones ...	.106	-.123	.303	.481
MSC25 Si trabajo duro, entonces puedo comprender toda la materia ...	.073	.384	.116	.477

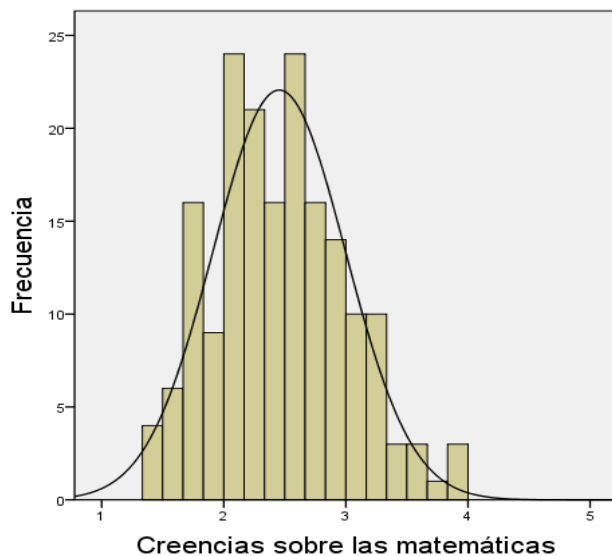


Figura 1. Histograma con curva normal para las creencias matemáticas.

Creencias sobre las matemáticas como dominio de excelencia. Se refiere a las creencias relativas a la orientación extrínseca relacionada con las matemáticas y creencias de los estudiantes sobre las matemáticas así como creencias sobre el aprendizaje y la resolución de problemas matemáticos desde un punto de vista más absolutista.

Creencias sobre el rol y funcionamiento del profesor. En este caso se refiere a las dimensiones cognitivas, afectivas y motivadoras del profesor.

Creencias sobre las matemáticas como actividad social. Estas creencias se refieren a la utilidad de las matemáticas en la vida cotidiana y al hecho de que la actividad matemáticas es una actividad humana.

Para las creencias matemáticas como actividad social, se encontró que la media fue de 1.9 ($DE = 0.567$), manifestando un nivel del 78% de aceptación de las mismas. Como se puede ver en la Tabla 3, las creencias más comunes son con respecto a que cualquiera puede aprender matemáticas y que los problemas pueden resolverse de

diferentes maneras. Disminuyen un poco las creencias como actividad social cuando se trata de usarlas para comprender el mundo y cuando piensan que serán capaces de usar lo que han aprendido durante su estudio.

Para las creencias matemáticas en cuanto a significado y competencia la media fue de 2.5 ($DE = 0.697$), mostrando un nivel favorable del 63% de aceptación de las mismas. Las creencias más habituales son que los estudiantes esperan lograr buenos resultados en trabajos y exámenes de matemáticas, así como que si trabajan duro pueden comprender toda la materia del curso de matemáticas. También se muestra muy aceptada la creencia de que resulta ser una asignatura importante. Las creencias menguan un poco cuando se trata de creer que pueden comprender las cosas más difíciles que les dan en clase de matemáticas o también cuando creen que es una pérdida de tiempo que el profesor los haga pensar solos sobre como resolverían un nuevo problema, lo cual se muestra en la Tabla 4.

Tabla 3

Descriptivos para los ítems de la creencia matemáticas como actividad social

Ítem	<i>M</i>	<i>DE</i>
MAS7 Las matemáticas te capacitan para comprender mejor el mundo...	2.44	0.998
MAS14 Pienso que seré capaz de usar lo que he aprendido en matemáticas...	2.07	1.028
MAS9 Las matemáticas están en continua expansión. Muchas cosas quedan...	2.07	1.006
MAS11 Mucha gente utiliza las matemáticas en su vida diaria.	1.70	0.905
MAS6 En los problemas de matemáticas hay diversas formas para llegar...	1.66	0.711
MAS5 Cualquiera puede aprender matemáticas.	1.64	0.964

Tabla 4

Descriptivos para los ítems sobre creencias de significado y competencia en matemáticas

	<i>M</i>	<i>DE</i>
MSC4 Es una pérdida de tiempo cuando el (la) profesor(a) nos hace ...	3.53	1.186
MSC23 Puedo comprender incluso las cosas más difíciles que nos ...	3.08	1.215
MSC17 Me gusta hacer matemáticas.	3.06	1.306
MSC22 Prefiero las tareas matemáticas, me esfuerzo para encontrar ...	2.97	1.011
MSC27 Estoy muy interesado en matemáticas.	2.91	1.262
MSC15 Creo que este año recibiré una excelente nota en matemáticas.	2.69	1.181
MSC20 Puedo comprender el material del curso de matemáticas.	2.39	0.925
MSC28 Teniendo en cuenta el nivel de dificultad de nuestro curso ...	2.36	1.075
MSC21 Para mí las matemáticas son una asignatura importante.	2.10	1.004
MSC25 Si trabajo duro, entonces puedo comprender toda la materia...	2.01	0.947
MSC18 Espero lograr un buen resultado en los trabajos y exámenes...	1.87	0.940

Para las creencias matemáticas respecto a dominio de excelencia (ver Tabla 5), se encontró que la media fue de 2.7 ($DE = 0.674$), lo cual implica un porcentaje aceptable de creencias matemáticas del 58%. Para la cuales resultaron más comunes las creencias de que los que son buenos en matemáticas pueden resolver muchos problemas en pocos minutos. Las creencias son menores respecto a que para ser el mejor hay que controlar las matemáticas, no teniendo mucho interés en demostrar al profesor que son mejores que muchos otros estudiantes.

Por último, las creencias matemáticas respecto al papel y funcionamiento del profesor resultaron con una media de 2.6 ($DE = 0.764$), lo cual indica un porcentaje de aceptación de las creencias del 60%. En la Tabla 6, se puede observar que las creencias con mayor índice de aceptación fueron las de “nuestro profesor primero muestra paso a paso cómo debemos resolver un problema específico, y antes él nos da ejercicios

similares”, así como la creencia de que “nuestro profesor quiere que comprendamos el contenido del curso de matemáticas, no que lo memoricemos”. Por otro lado, creen que el profesor no hace interesantes las clases de matemáticas y no presta atención en cuanto a como se sienten en las clases.

Tabla 5

Descriptivos para los ítems sobre creencias matemáticas como dominio de excelencia

	<i>M</i>	<i>DE</i>
MDE16 Para ser el mejor hay que controlar las matemáticas. Quiero...	2.98	1.089
MDE24 Mi mayor preocupación cuando aprendo las matemáticas ...	2.64	1.122
MDE13 Sólo estoy satisfecho cuando logro buenas calificaciones ...	2.62	1.169
MDE12 Los que son buenos en matemáticas pueden resolver muchos...	2.42	1.008

Tabla 6

Descriptivos para los ítems de creencias sobre el papel y función del profesor

	<i>M</i>	<i>DE</i>
MFP30 Nuestro(a) profesor(a) presta atención a cómo nos sentimos ...	2.96	1.331
MFP40 Nuestro(a) profesor(a) trata de hacer interesantes las clases...	2.90	1.248
MFP39 Nuestro(a) profesor(a) es muy amable con nosotros.	2.74	1.143
MFP34 Nuestro(a) profesor(a) comprende los problemas y las ...	2.70	1.237
MFP36 Nosotros realizamos bastantes trabajos en grupo durante ...	2.65	1.021
MFP38 Nuestro(a) profesor(a) está contento cuando nos esforzamos...	2.63	1.159
MFP37 Nuestro(a) profesor(a) nos da tiempo para explorar realmente...	2.61	1.090
MFP31 Nuestro(a) profesor(a) explica por qué las matemáticas	2.58	1.250
MFP33 Nuestro(a) profesor(a) quiere que estemos a gusto cuando ...	2.57	1.142
MFP29 Nuestro(a) profesor(a) piensa que los errores están bien y ...	2.46	1.193
MFP35 Nuestro(a) profesor(a) escucha atentamente cuando ...	2.38	1.085
MFP42 Nuestro(a) profesor(a) quiere que comprendamos el contenido...	2.25	1.052
MFP32 Nuestro(a) profesor(a) primero muestra paso a paso cómo ...	2.18	1.178

Descripción del aprendizaje de las matemáticas

Para el aprendizaje de las matemáticas se utilizaron dos criterios, el promedio final del alumno y el puntaje en la prueba PLANEA. La media de los promedios de la asignatura fue de 8.0 ($DE = 1.474$) y para el puntaje de la prueba PLANEA, la media fue de 6.1 ($DE = 2.138$). En el último caso, la media indica el promedio de respuestas correctas de la prueba. En ambos casos las asimetrías son negativas, pero muy cercanas a cero. En el caso de la curtosis, para el puntaje de la prueba PLANEA resulta en -0.794 y para el promedio -1.216. Se perciben entonces distribuciones platocúrticas en ambos casos, siendo mayor en el caso del promedio. Considerando que un alumno reprobaba el curso si su puntaje es menor a 6, del promedio resultan el 7% de reprobados mientras que en PLANEA resulta el 50%.

Prueba de hipótesis

En el estudio, se consideraron dos hipótesis que relacionan las creencias matemáticas con el puntaje del PLANEA por un lado y con el promedio del curso por otro. En ambos casos, se utilizó la prueba r de Pearson con un nivel de significación de .05.

La H_{01} dice: no existe relación entre las creencias matemáticas y el puntaje de la prueba PLANEA. En este caso, la evidencia no es suficiente para rechazar la hipótesis nula ($r = -.064$, $p = .559$). Por lo tanto, se concluye que las creencias matemáticas no se relacionan con el puntaje de la prueba PLANEA.

Con la intención de conocer más acerca de esta relación, se utilizó la misma prueba estadística para cada factor de las creencias. En este caso, se encontró que las creencias respecto a la matemática como actividad social ($r = -.225$, $p = .038$) y el significado y competencia en matemáticas ($r = -.228$, $p = .035$), se relacionan con el

puntaje de la PLANEA. En base a estos resultados y dado que las creencias se interpretan de forma inversa (a menor puntaje en el instrumento de creencias corresponde a creencias más positivas), los aspectos de la matemática como actividad social y el significado y competencia matemática se relacionan positivamente con los puntajes en la PLANEA. A mayor creencia en estos aspectos se observan mayores puntajes.

La H_{02} dice: no existe relación entre las creencias matemáticas y el promedio final del alumno. En este caso, la evidencia tampoco es suficiente para rechazar la hipótesis nula ($r = -.044$, $p = .559$). Por lo tanto, se concluye que las creencias matemáticas no se relacionan con el promedio final del alumno.

Con el propósito de analizar más acerca de esta relación, se utilizó la misma prueba estadística para cada factor de las creencias matemáticas. Se identificaron dos relaciones débiles. Las creencias respecto al significado y competencia en matemáticas, se relacionan con el promedio final del alumno ($r = -.186$, $p = .012$); así como las creencias sobre matemáticas como dominio de excelencia y el promedio final del alumno ($r = .157$, $p = .035$).

En base a estos resultados, se observa que la relación entre las creencias sobre significado y competencia y el promedio final del alumno es negativa. Es decir, a mayor puntaje en el promedio, menor puntaje en creencias; pero como a menor puntaje en creencias indica creencias más positivas. Por lo tanto, a mayor promedio se tienen creencias más positivas, luego la relación entre creencias sobre significado y competencia en matemáticas y el promedio es positivo. Caso contrario sucede con la relación entre creencias matemáticas como dominio de excelencia y el promedio final del alumno cuya relación es positiva, indicando que a mayor promedio, mayor puntaje en

creencias. Dicho de otro modo, a mayor promedio se tienen creencias más negativas en este aspecto.

Otros resultados

Se empleó la prueba *t* de Student para muestras independientes. En este caso participaron 82 mujeres y 98 hombres. Se encontró que existe diferencia significativa en el factor de las creencias sobre el papel y funcionamiento del profesor según el género ($t_{(143.06)} = 2.095, p = .038$), de tal manera que los hombres ($M = 2.39$) tienen una media menor que las mujeres ($M = 2.54$), lo cual indica que tienen creencias más favorables respecto al papel y funcionamiento del profesor.

También se aplicó una prueba estadística ANOVA de un factor para analizar las diferencias según la escuela. En ninguna de las variables de creencias se encontró diferencia significativa, por lo tanto, las creencias sobre las matemáticas son las mismas en las tres escuelas.

CAPÍTULO V

RESUMEN, DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Introducción

En este capítulo se presenta un resumen general de la investigación realizada, considerando los cuatro capítulos previos. Enseguida se hace una discusión de los resultados encontrados para, posteriormente, dar las conclusiones que se derivan. Por último, se presentan algunas recomendaciones que surgen del proceso y de los resultados.

Resumen

Con la finalidad de mejorar los resultados del aprendizaje de las matemáticas, continuamente se busca estudiar fenómenos ligados a él. En el caso particular del investigador, su interés fue indagar los factores afectivos que se relacionan a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, en particular, las creencias matemáticas con el propósito de que estudiantes e investigadores encuentren un sustento sólido para posteriores investigaciones y para que directivos y docentes de matemáticas determinen en qué manera pueden implementar alguna mejora en el proceso de enseñanza matemática.

El marco teórico de esta investigación está fundamentado en el análisis de resultados de las Pruebas PLANEA de los años 2015 y 2016, así como en algunas investigaciones sobre las creencias matemáticas y su relación con algunos factores

como el rendimiento escolar, el género y el tipo de escuela, tanto en México como en otros países.

En México, dicha prueba tiene como propósito conocer en qué medida los estudiantes dominan un conjunto de aprendizajes esenciales en dos momentos de la educación básica: sexto de primaria y tercero de secundaria. Para tercer grado de secundaria, se analizan dos áreas de formación académica: (a) lenguaje y comunicación, y (b) matemáticas. Dentro del área de matemáticas, se clasifica el puntaje obtenido en cuatro niveles de logro, desde el nivel I, que se refiere a realizar operaciones aritméticas, hasta el nivel de logro IV, en el que los alumnos dominan operaciones algebraicas, resuelven problemas con números fraccionarios y decimales, así como sistemas de ecuaciones con números fraccionarios, decimales o combinados.

PLANEA es una prueba objetiva y estandarizada que se aplica en el país desde el año 2015, a cuyos resultados se puede acceder con las respectivas claves de cada institución. El acceso es a través de la web en los portales oficiales establecidos por la SEP donde también se pueden obtener los resultados de cada alumno, aportando así información que sirve como directriz en la ruta de mejora de cada institución escolar.

Respecto a las creencias, se ha encontrado que algunos autores como Lebrija et al. (2010) y Moreno Moreno y Azcárate Giménez (2003) mencionan que las creencias son subjetivas, idiosincrásicas e indiscutibles. A esta descripción, De Faria Campos (2008) agrega que están compuestas por elementos afectivos, evaluativos y sociales.

Para Vila y Callejo (2004), las creencias matemáticas se refieren a las ideas asociadas a actividades y procesos matemáticos, mientras que Gil et al., (2005) las

identifican como uno de los componentes del conocimiento subjetivo implícito del individuo sobre las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje. Varios autores coinciden en que las creencias matemáticas no pueden verse de manera aislada en el sujeto, sino que forman parte de estructuras organizadas llamadas sistemas de creencias (De Faria Campos, 2008; Gómez-Chacón, 2003; Martínez Padrón, 2014; Parra, 2005).

Las creencias matemáticas han sido clasificadas para su estudio en diferentes categorías. La clasificación usada en este estudio es la hecha por Gómez-Chacón (2007), quien las clasifica en cuatro categorías de sistema de creencias en matemáticas: (a) creencias sobre el papel y el funcionamiento del profesor, (b) creencias sobre el significado y la competencia en matemáticas (autoeficacia y creencias sobre el valor de la tarea), (c) creencias sobre la matemática como actividad social (utilidad) y (d) creencias sobre las matemáticas como un dominio de excelencia (aprendizaje y resolución de problemas).

Considerando entonces las variables de rendimiento escolar reflejado en los resultados de la prueba PLANEA y en los resultados de la evaluación final del docente, así como la variable de las creencias que los estudiantes tienen acerca de las matemáticas, surgió la pregunta de investigación: ¿qué relación existe entre las creencias matemáticas y el rendimiento académico reflejado en los resultados de la prueba PLANEA 2017 y en el promedio final del alumno en el ciclo escolar 2016-2017 en estudiantes de tercer grado de secundaria de tres instituciones, una pública y dos del sector privado del estado de Guerrero?

Con la intención de responder esta pregunta, se planteó una investigación con un diseño de tipo descriptivo correlacional, cuantitativo y transversal. Participaron 82

femeninas y 92 masculinos de tercer grado de secundaria de tres diferentes instituciones, dando una muestra total de 180 alumnos. El instrumento usado en esta investigación fue el llamado Mathematics Related Beliefs Questionnaire (MRBQ), elaborado por Op't Eynde y De Corte (2003). Originalmente, se componía de 44 ítems que se redujeron a 34 para la mejora de confiabilidad y validez de los factores. Los factores que identifica este instrumento son los antes mencionados: (a) creencias sobre el papel y el funcionamiento del profesor, (b) creencias sobre el significado y la competencia en matemáticas, (c) creencias sobre la matemática como actividad social y (d) creencias sobre las matemáticas como un dominio de excelencia.

Una vez administrados los instrumentos, no se encontró evidencia suficiente para rechazar las hipótesis nulas que establecen la relación entre las creencias y el aprendizaje. Por lo tanto, se concluye que las creencias matemáticas, en general, no se relacionan con el puntaje de la prueba PLANEA, ni tampoco se relacionan con el promedio final del alumno.

Pero en un análisis a detalle de cada uno de los factores de las creencias, se encontraron dos aspectos que guardan una relación positiva débil con los puntajes en la prueba PLANEA: (a) la matemática como actividad social ($r = -.225, p = .038$) y (b) el significado y competencia matemática ($r = -.228, p = .035$).

También se encontraron dos relaciones débiles con respecto al promedio final del alumno que son: (a) las creencias sobre significado y competencia en matemáticas relacionándose de manera positiva ($r = -.186, p = .012$) y (b) las creencias matemáticas como dominio de excelencia de manera inversa ($r = .157, p = .035$). A mayor promedio se tienen creencias más negativas en este último aspecto.

Otro resultado significativo encontrado es que existe diferencia en el factor de las creencias sobre el papel y funcionamiento del profesor según el género ($t_{(143.06)} = 2.095$, $p = .038$), de tal manera que los hombres ($M = 2.39$) tienen una media menor que las mujeres ($M = 2.54$), lo cual indica que tienen creencias más favorables respecto al papel y funcionamiento del profesor sin importar a que institución pertenezcan.

Discusión

El objetivo principal fue poner de manifiesto la relación que existe entre las creencias matemáticas y el aprendizaje de dicha ciencia y en esta sección se intenta explicar el porqué de los resultados obtenidos en esta investigación.

Se observan dos dimensiones de creencias matemáticas que se relacionan de manera positiva con el rendimiento escolar del alumno, las cuales fueron: (a) las matemáticas como actividad social (utilidad) y (b) la dimensión de significado y competencia (auto-concepto). Esto quiere decir que los alumnos que tienen promedios más altos también creen que las matemáticas los capacitan para comprender el mundo, que serán capaces de usar lo que han aprendido, que si trabajan duro pueden comprender toda la materia de matemáticas, así como también esperan tener buenos resultados en tareas y exámenes confiando en sus conocimientos y habilidades. Es decir, tienen confianza en que pueden comprender todo el curso de matemáticas, incluso cosas difíciles, entre otras creencias. Esta relación parece tener lógica pues presenta a estudiantes responsables que sacan buenas notas, los cuales creen en la utilidad de la ciencia, saben que se requiere esfuerzo y a su vez tienen confianza en sus capacidades, tanto para aprender como para usar lo aprendido.

En cambio, la relación que se encontró entre el promedio final del alumno y las creencias sobre las matemáticas como dominio de excelencia manifiesta que los alumnos que tienen promedios finales más altos tienen creencias más negativas en declaraciones como: “Para ser el mejor hay que controlar las matemáticas”, “Quiero demostrar al profesor que yo soy mejor que muchos otros estudiantes”, “Mi mayor preocupación cuando aprendo matemáticas es obtener buenas calificaciones”. Esto implica que los estudiantes de promedios altos no están interesados en demostrar a su profesor que son mejores que los demás, tampoco encuentran como mayor preocupación o única satisfacción lograr buenas calificaciones en matemáticas.

Cabe señalar que estas creencias respecto a las calificaciones son de estudiantes con un autoconcepto matemático alto, quienes se sienten seguros de lo que han aprendido y, por lo tanto, esperan tener buenas notas como consecuencia natural, no como una preocupación o prioridad.

Por otro lado, aunque la dimensión del papel del profesor no se relacionó con el rendimiento académico, es la creencia con mayor promedio en esta categoría, ya que tiene incidencia en el quehacer educativo del profesor de matemáticas y deja ver que existen todavía conceptos antiguos respecto al aprendizaje que pueden ser obstáculos para que las matemáticas se valoren como una ciencia que se puede aprender desde varios métodos. Se cree que el profesor debe mostrar paso a paso como se debe resolver un problema específico y que él debe dar ejercicios similares, es el tipo de aprendizaje donde el profesor es el que sabe y el estudiante es un receptor pasivo, cuya inteligencia se mide por un número (el número de ejercicios correctos), esto lleva a que a los estudiantes solo les importen los aciertos obtenidos sin que su preocupa-

ción sea el razonamiento del mismo problema o la búsqueda de otras formas de solucionarlo. Esto es una cuestión generacional, pues los padres también exigen a los hijos buenas notas en la materia. Aunque se debería apreciar el hecho de resolver un problema cotidiano con matemáticas, valorar su belleza y utilidad así como desarrollar habilidades de razonamiento o aplicación, entre otras ventajas que da el aprendizaje de esta disciplina. Para esto, es necesario un cambio en la visión general que poseen padres, docentes, alumnos y sociedad en general sobre las matemáticas y su aprendizaje y hasta su evaluación. Lo cual implica que el docente tenga iniciativa de cambio, empezando por la investigación de los factores que inciden en el aprendizaje, así como la aplicación de los nuevos conocimientos y propuestas de innovación en las estrategias de enseñanza que lleven a cambios en la mentalidad de sus alumnos, de modo que el aprendizaje sea más significativo y así alcanzar a más estudiantes, incluyendo a los que se sienten incapaces de aprender la ciencia.

Gamboa Araya (2014a) considera que es una obligación de todos los actores involucrados en la educación matemática abordar el tema de la dimensión afectiva y trabajar en propuestas que tiendan a la modificación de aquellas que no permitan el logro de aprendizajes significativos.

Por otro lado, también en la categoría de las creencias matemáticas acerca del papel y funcionamiento del profesor se observa un fenómeno interesante, ya que es en la única categoría en la que existe diferencia entre las creencias de hombres y mujeres, mostrando que las mujeres tienen creencias más desfavorables respecto al papel del profesor. Mismo resultado al que llega Gómez-Chacón et al. (2006) en España, pues resultó que los chicos creen que el profesor se interesa más en sus senti-

mientos que las chicas. En cambio, en un estudio con alumnos similares, Medina Encarnación (2016) no halló diferencia significativa en cuanto al género en esta dimensión de creencias, pero si encontró diferencia significativa en cuanto a género en la dimensión de significado y competencia (autoeficacia y valor de la tarea), manifestando que las mujeres tienen menos confianza en obtener buenos resultados. En general, manifiestan creencias más positivas los hombres que las mujeres. Misma conclusión a la que llegó Huanca-Castillo (2017), pues las mujeres muestran creencias menos favorables que los hombres.

Cabe mencionar que en este estudio no se halló diferencia significativa respecto a las creencias matemáticas y tipo de escuela a la que pertenecen los estudiantes, en cambio Medina Encarnación (2016), encontró diferencia significativa en cuanto el tipo de escuela en una dimensión de las creencias que es en la de papel y funcionamiento del profesor, encontrando que en las escuelas privadas existen creencias más favorables.

Conclusiones

Después de realizar esta investigación, se deducen las siguientes conclusiones:

1. Las creencias matemáticas no se relacionan con el puntaje de la prueba PLANEA.
2. Las creencias matemáticas no se relacionan con el promedio final del alumno.
3. Las creencias respecto a las matemáticas como actividad social y las creencias respecto al significado y competencia en matemática, se relacionan positivamente con el puntaje de la prueba PLANEA.

4. Las creencias respecto al significado y competencia en matemática, se relacionan de manera positiva con el promedio final del alumno.

5. Las creencias sobre las matemáticas como dominio de excelencia, se relacionan de manera inversa con el promedio final del alumno. A mayor promedio, creencias más negativas.

6. Existe diferencia significativa en el factor de las creencias sobre el papel y el funcionamiento del profesor según el género. Los hombres tienen creencias más positivas.

7. No se encontró diferencia significativa entre las creencias matemáticas de los alumnos de las tres instituciones investigadas.

Recomendaciones

Después de realizar esta investigación y analizar la teoría referente a la misma, se recomiendan algunas acciones que se cree serán útiles para profundizar en la temática y generar acciones que ayuden, de manera directa, a generar cambios positivos en la actitud y aprendizaje de las matemáticas.

1. Seguir investigando respecto a los factores afectivos asociados al aprendizaje de las matemáticas.

2. Tomar muestras de estudio del mismo tamaño; tanto en escuelas públicas como privadas para poder hacer una investigación más fidedigna sobre las diferencias entre las creencias matemáticas de dichas instituciones.

3. Los resultados de esta investigación ponen de manifiesto que las creencias sobre las matemáticas como actividad social (utilidad), se relacionan positivamente a la prueba PLANEA, mostrando que los alumnos con mayores puntajes también creen

que las matemáticas son útiles en el ámbito social. Por ello, se recomienda que los docentes de la disciplina matemática de educación básica, sigan enfatizando o quienes no lo hacen, implementen formas prácticas y creativas para enseñar la utilidad de las matemáticas, de modo que desarrollen en el alumnado un interés mayor en el estudio de las matemáticas, pues parece favorecer esta creencia al mejor desempeño de la disciplina.

4. De manera significativa, este trabajo expone que existe relación entre la creencia sobre significado y competencia de las matemáticas y el promedio final del alumno así como con la prueba PLANEA; por lo que cabe señalarla siendo la única creencia que se relaciona con las dos variables que miden el rendimiento escolar. Puesto que la creencia matemática sobre significado y competencia se refiere al auto-concepto matemático, es decir, cómo se percibe el alumno frente a la disciplina, se sugiere analizar de manera detallada los ítems que comprenden esta categoría, pues se observa que al menos seis de los once ítems de ella, se refieren a que el estudiante se percibe como capaz de aprender, comprender o resolver tareas matemáticas, por lo que esperan lograr un buen resultado en matemáticas, lo que invita a mejorar esta creencia en los alumnos optimizando así su desempeño en la disciplina.

También se recomienda al docente de educación básica brindar más confianza en los alumnos al asignar una tarea, motivándole constantemente a desarrollar sus habilidades y aumentar sus conocimientos a través del descubrimiento, de la inducción, la deducción u otros métodos en los que el profesor sea siempre un guiador o facilitador que motive, brinde confianza y valore los esfuerzos que cada alumno

realice sin importar el número de veces que se equivoque, siempre alentándolo a volver a intentar, desarrollando de esta manera la confianza necesaria; esperando así, que mejoren los resultados en el aprendizaje.

APÉNDICE A

INSTRUMENTO

CREENCIAS MATEMÁTICAS

Nombre _____ Edad _____ Género

M	F
---	---

Valora cada una de las declaraciones e indica tu grado de acuerdo poniendo una cruz en la respuesta que consideres que expresa tu opinión. Por favor **responde a todas las declaraciones** y recuerda que no hay respuestas correctas o incorrectas. Tus respuestas no serán divulgadas, **se asegura confidencialidad** ya que solo se usarán con fines de investigación.

Utiliza la siguiente escala:

1	2	3	4	5
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

1. Cometer errores es una parte importante del aprendizaje de la matemática.	1	2	3	4	5
2. El trabajo en grupo facilita el aprendizaje de las matemáticas.	1	2	3	4	5
3. El aprendizaje matemático es principalmente memorización.	1	2	3	4	5
4. Es una pérdida de tiempo cuando el (la) profesor(a) nos hace pensar solos sobre cómo se resolvería un nuevo problema.	1	2	3	4	5
5. Cualquiera puede aprender matemáticas.	1	2	3	4	5
6. En los problemas de matemáticas hay diversas formas para llegar a encontrar una solución correcta.	1	2	3	4	5
7. Las matemáticas te capacitan para comprender mejor el mundo en que vives.	1	2	3	4	5
8. Resolver un problema exige pensar mucho y ser un estudiante inteligente.	1	2	3	4	5
9. Las matemáticas están en continua expansión. Muchas cosas quedan aún por descubrir.	1	2	3	4	5
10. Hay una sola forma de pensar la solución correcta de un problema de matemáticas.	1	2	3	4	5
11. Mucha gente utiliza las matemáticas en su vida diaria.	1	2	3	4	5
12. Los que son buenos en matemáticas pueden resolver muchos problemas en pocos minutos.	1	2	3	4	5
13. Sólo estoy satisfecho cuando logro buenas calificaciones en matemáticas.	1	2	3	4	5
14. Pienso que seré capaz de usar lo que he aprendido en matemáticas y también en otros cursos.	1	2	3	4	5
15. Creo que este año recibiré una excelente nota en matemáticas.	1	2	3	4	5
16. Para ser el mejor hay que controlar las matemáticas. Quiero demostrar al profesor que yo soy mejor que muchos otros estudiantes.	1	2	3	4	5
17. Me gusta hacer matemáticas.	1	2	3	4	5
18. Espero lograr un buen resultado en los trabajos y los exámenes de matemáticas.	1	2	3	4	5
19. Quiero hacer bien las matemáticas y demostrar al (la) profesor(a) que mis compañeros son tan buenos como yo.	1	2	3	4	5
20. Puedo comprender el material del curso de matemáticas.	1	2	3	4	5

21. Para mí las matemáticas son una asignatura importante.	1	2	3	4	5
22. Prefiero las tareas matemáticas, me esfuerzo para encontrar una solución.	1	2	3	4	5
23. Puedo comprender incluso las cosas más difíciles que nos dan en clase de matemáticas.	1	2	3	4	5
24. Mi mayor preocupación cuando aprendo las matemáticas es obtener buenas calificaciones.	1	2	3	4	5
25. Si trabajo duro, entonces puedo comprender toda la materia del curso de matemática.	1	2	3	4	5
26. Cuando tengo oportunidad, escojo las tareas de matemáticas que puedo aprender, aunque no estoy seguro de lograr una buena calificación.	1	2	3	4	5
27. Estoy muy interesado en matemáticas.	1	2	3	4	5
28. Teniendo en cuenta el nivel de dificultad de nuestro curso de matemáticas, el (la) profesor(a), mis habilidades y mis conocimientos, tengo confianza en que lograré un buen resultado.	1	2	3	4	5
29. Nuestro(a) profesor(a) piensa que los errores están bien y son buenos para el aprendizaje.	1	2	3	4	5
30. Nuestro(a) profesor(a) presta atención a cómo nos sentimos en las clases de matemáticas.	1	2	3	4	5
31. Nuestro(a) profesor(a) explica por qué las matemáticas son importantes.	1	2	3	4	5
32. Nuestro(a) profesor(a) primero muestra paso a paso cómo nosotros debemos resolver un problema específico, y antes él nos da ejercicios similares.	1	2	3	4	5
33. Nuestro(a) profesor(a) quiere que estemos a gusto cuando aprendemos nuevas cosas.	1	2	3	4	5
34. Nuestro(a) profesor(a) comprende los problemas y las dificultades que experimentamos.	1	2	3	4	5
35. Nuestro(a) profesor(a) escucha atentamente cuando preguntamos o decimos algo.	1	2	3	4	5
36. Nosotros realizamos bastantes trabajos en grupo durante la clase.	1	2	3	4	5
37. Nuestro(a) profesor(a) nos da tiempo para explorar realmente nuevos problemas y tratar de obtener estrategias de resolución.	1	2	3	4	5
38. Nuestro(a) profesor(a) está contento cuando nos esforzamos mucho, aunque nuestros resultados no sean buenos.	1	2	3	4	5
39. Nuestro(a) profesor(a) es muy amable con nosotros.	1	2	3	4	5
40. Nuestro(a) profesor(a) trata de hacer interesantes las clases de matemáticas.	1	2	3	4	5
41. Nuestro(a) profesor(a) piensa que él es el mejor para conocer todas las cosas.	1	2	3	4	5
42. Nuestro(a) profesor(a) quiere que comprendamos el contenido del curso de matemáticas, no que lo memoricemos.	1	2	3	4	5
43. No está permitido preguntar a los compañeros para que me ayuden en las tareas de clase.	1	2	3	4	5
44. Nuestro(a) profesor(a) no se preocupa de nuestros sentimientos en clase. Él o ella está totalmente absorto en el contenido del curso de matemáticas	1	2	3	4	5

¡MUCHAS GRACIAS!

APÉNDICE B

RESULTADOS

Tabla de frecuencia

GENERO

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje vá- lido	Porcentaje acu- mulado
Válidos	0 Femenino	82	45.6	45.6	45.6
	1 Masculino	98	54.4	54.4	100.0
	Total	180	100.0	100.0	

COLEGIO

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje vá- lido	Porcentaje acu- mulado
Válidos	1 Raymundo	72	40.0	40.0	40.0
	2 Andrews	16	8.9	8.9	48.9
	3 México	92	51.1	51.1	100.0
	Total	180	100.0	100.0	

Estadísticos

		EDAD	Planea Prome- dio de puntaje en PLANEA	PROMEDIO
N	Válidos	177	86	180
	Perdidos	3	94	0
	Media	14.60	6.1250	7.983611
	Desv. típ.	.546	2.13773	1.4745213
	Asimetría	.128	-.249	-.119
	Error típ. de asimetría	.183	.260	.181
	Curtosis	-.970	-.794	-1.216
	Error típ. de curtosis	.363	.514	.360

EDAD

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje vá- lido	Porcentaje acu- mulado
Válidos	14	76	42.2	42.9	42.9
	15	96	53.3	54.2	97.2
	16	5	2.8	2.8	100.0
	Total	177	98.3	100.0	
Perdidos	Sistema	3	1.7		
Total		180	100.0		

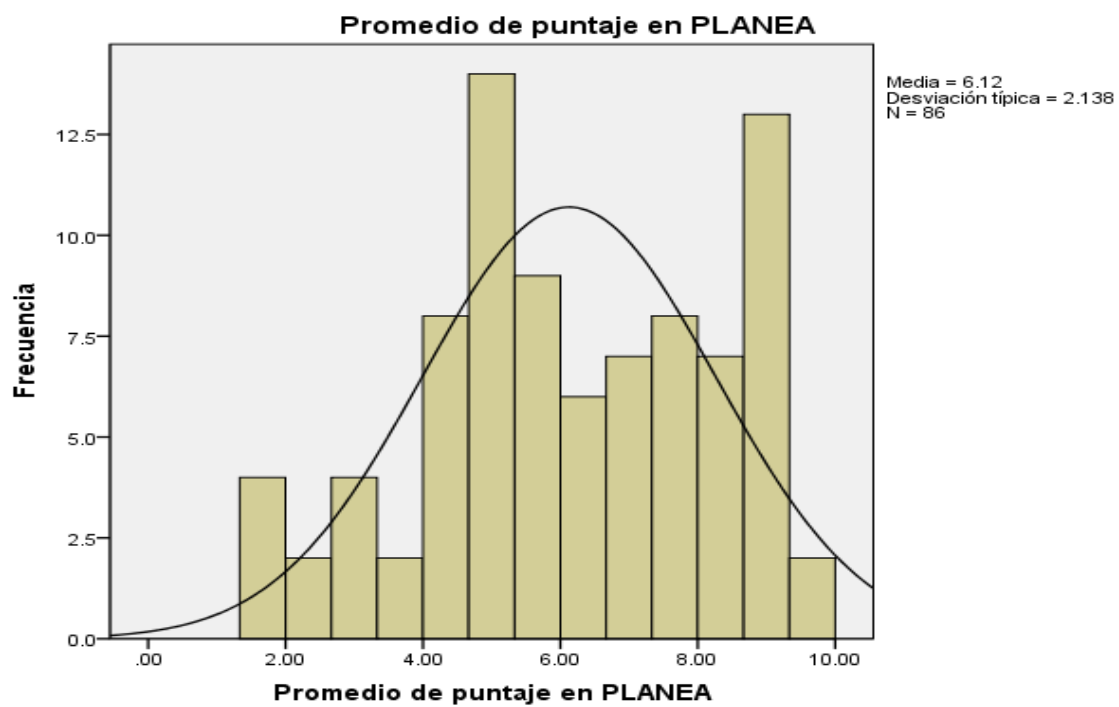
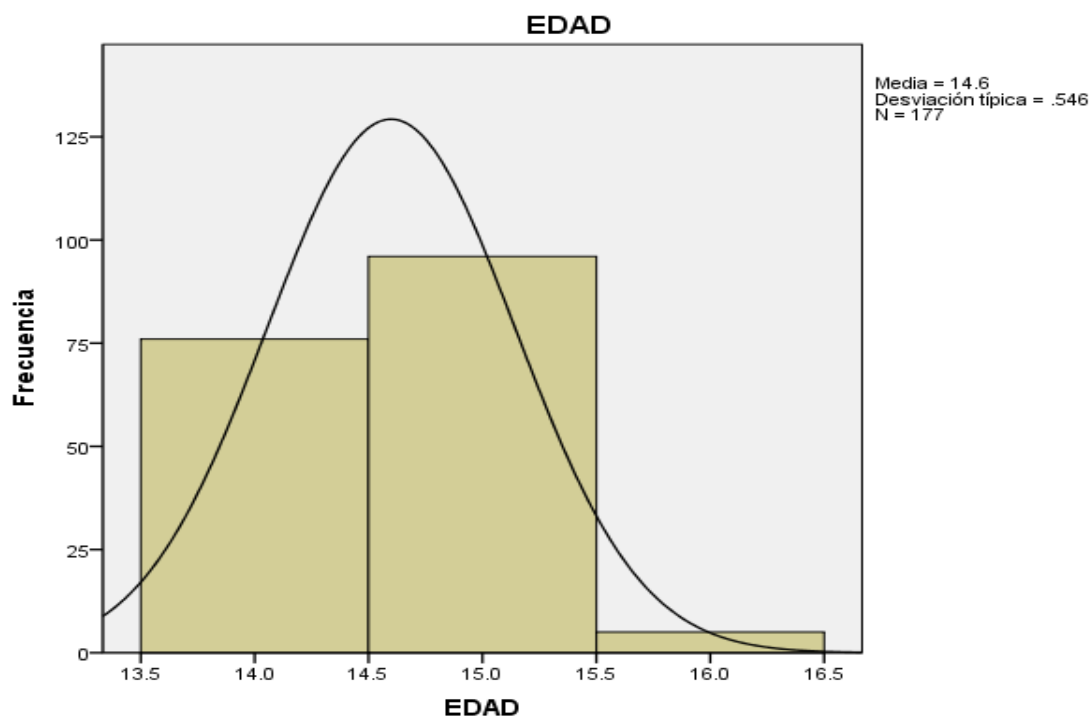
Planea Promedio de puntaje en PLANEA

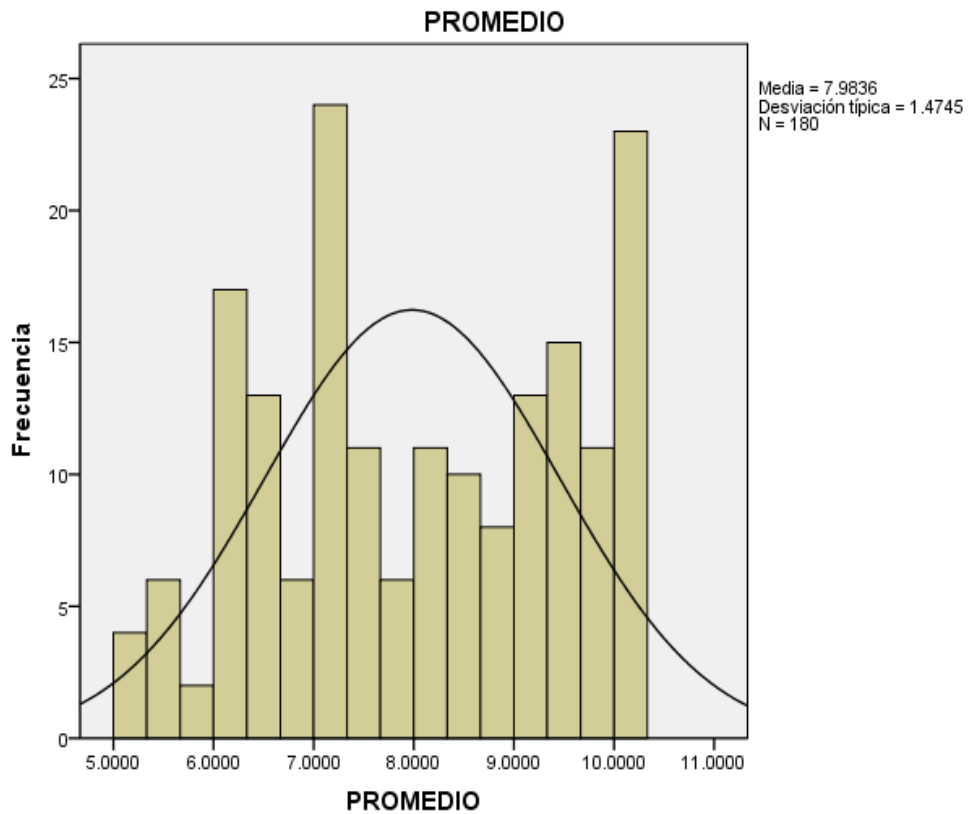
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1.49	2	1.1	2.3	2.3
	1.91	2	1.1	2.3	4.7
	2.34	2	1.1	2.3	7.0
	2.77	1	.6	1.2	8.1
	3.19	3	1.7	3.5	11.6
	3.62	2	1.1	2.3	14.0
	4.00	1	.6	1.2	15.1
	4.04	1	.6	1.2	16.3
	4.20	2	1.1	2.3	18.6
	4.26	1	.6	1.2	19.8
	4.40	1	.6	1.2	20.9
	4.47	1	.6	1.2	22.1
	4.60	1	.6	1.2	23.3
	4.68	3	1.7	3.5	26.7
	4.80	2	1.1	2.3	29.1
	4.89	2	1.1	2.3	31.4
	5.11	1	.6	1.2	32.6
	5.20	2	1.1	2.3	34.9
	5.32	4	2.2	4.7	39.5
	5.40	1	.6	1.2	40.7
	5.53	5	2.8	5.8	46.5
	5.74	2	1.1	2.3	48.8
	5.96	1	.6	1.2	50.0
	6.17	2	1.1	2.3	52.3
	6.20	2	1.1	2.3	54.7
	6.38	1	.6	1.2	55.8
	6.40	1	.6	1.2	57.0
	6.81	3	1.7	3.5	60.5
	6.90	1	.6	1.2	61.6
	7.02	1	.6	1.2	62.8
	7.23	2	1.1	2.3	65.1
	7.45	1	.6	1.2	66.3
	7.66	4	2.2	4.7	70.9
	7.87	3	1.7	3.5	74.4
	8.00	1	.6	1.2	75.6
	8.09	3	1.7	3.5	79.1
	8.30	1	.6	1.2	80.2
	8.51	2	1.1	2.3	82.6
	8.72	4	2.2	4.7	87.2
	8.80	1	.6	1.2	88.4
	8.94	4	2.2	4.7	93.0
	9.15	4	2.2	4.7	97.7
	9.36	1	.6	1.2	98.8
	9.79	1	.6	1.2	100.0
	Total	86	47.8	100.0	
Perdidos	Sistema	94	52.2		
Total		180	100.0		

PROMEDIO

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	5.0000	3	1.7	1.7	1.7
	5.2000	1	.6	.6	2.2
	5.4000	3	1.7	1.7	3.9
	5.6000	3	1.7	1.7	5.6
	5.8000	2	1.1	1.1	6.7
	6.0000	9	5.0	5.0	11.7
	6.1000	1	.6	.6	12.2
	6.2000	6	3.3	3.3	15.6
	6.3000	1	.6	.6	16.1
	6.4000	8	4.4	4.4	20.6
	6.5000	1	.6	.6	21.1
	6.6000	4	2.2	2.2	23.3
	6.7000	1	.6	.6	23.9
	6.8000	4	2.2	2.2	26.1
	6.9000	1	.6	.6	26.7
	7.0000	5	2.8	2.8	29.4
	7.1000	2	1.1	1.1	30.6
	7.2000	16	8.9	8.9	39.4
	7.3000	1	.6	.6	40.0
	7.4000	4	2.2	2.2	42.2
	7.5000	2	1.1	1.1	43.3
	7.6000	5	2.8	2.8	46.1
	7.7000	1	.6	.6	46.7
	7.8000	3	1.7	1.7	48.3
	7.9000	2	1.1	1.1	49.4
	8.0000	7	3.9	3.9	53.3
	8.2000	4	2.2	2.2	55.6
	8.4000	7	3.9	3.9	59.4
	8.6000	3	1.7	1.7	61.1
	8.7000	2	1.1	1.1	62.2
	8.8000	6	3.3	3.3	65.6
	9.0000	5	2.8	2.8	68.3
	9.1000	2	1.1	1.1	69.4
	9.2000	6	3.3	3.3	72.8
	9.4000	7	3.9	3.9	76.7
	9.6000	8	4.4	4.4	81.1
	9.7000	1	.6	.6	81.7
	9.7500	1	.6	.6	82.2
	9.8000	6	3.3	3.3	85.6
	9.9000	3	1.7	1.7	87.2
	10.0000	23	12.8	12.8	100.0
	Total	180	100.0	100.0	

Histograma





Correlaciones

Correlaciones

		Planea Promedio de puntaje en PLANEA	PROMEDIO
Planea Promedio de puntaje en PLANEA	Correlación de Pearson	1	.338**
	Sig. (bilateral)		.001
	N	86	86
PROMEDIO	Correlación de Pearson	.338**	1
	Sig. (bilateral)	.001	
	N	86	180

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

A. factorial (44 ítems)

KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	.784
Prueba de esfericidad de Bartlett	2636.668
gl	946
Sig.	.000

Comunalidades

	Inicial	Extracción
MAS1 1. Cometer errores es una parte importante del aprendizaje de la matemática.	1.000	.026
MSC2 2. El trabajo en grupo facilita el aprendizaje de las matemáticas.	1.000	.056
MSC3 3. El aprendizaje matemático es principalmente memorización.	1.000	.293
MSC4 4. Es una pérdida de tiempo cuando el (la) profesor(a) nos hace pensar solos sobre cómo se resolvería un nuevo problema.	1.000	.239
MAS5 5. Cualquiera puede aprender matemáticas.	1.000	.165
MAS6 6. En los problemas de matemáticas hay diversas formas para llegar a encontrar una solución correcta.	1.000	.189
MAS7 7. Las matemáticas te capacitan para comprender mejor el mundo en que vives.	1.000	.444
MAS8 8. Resolver un problema exige pensar mucho y ser un estudiante inteligente.	1.000	.303
MAS9 9. Las matemáticas están en continua expansión. Muchas cosas quedan aún por descubrir.	1.000	.395
MDE10 10. Hay una sola forma de pensar la solución correcta de un problema de matemáticas.	1.000	.340
MAS11 11. Mucha gente utiliza las matemáticas en su vida diaria.	1.000	.442
MDE2 12. Los que son buenos en matemáticas pueden resolver muchos problemas en pocos minutos.	1.000	.176
MDE13 13. Sólo estoy satisfecho cuando logro buenas calificaciones en matemáticas.	1.000	.189
MAS14 14. Pienso que seré capaz de usar lo que he aprendido en matemáticas y también en otros cursos.	1.000	.412
MSC15 15. Creo que este año recibiré una excelente nota en matemáticas.	1.000	.421
MDE16 16. Para ser el mejor hay que controlar las matemáticas. Quiero demostrar al profesor que yo soy mejor que muchos otros estudiantes.	1.000	.393
MSC17 17. Me gusta hacer matemáticas.	1.000	.670
MSC18 18. Espero lograr un buen resultado en los trabajos y los exámenes de matemáticas.	1.000	.385
MDE19 19. Quiero hacer bien las matemáticas y demostrar al (la) profesor(a) que mis compañeros son tan buenos como yo.	1.000	.245
MSC20 20. Puedo comprender el material del curso de matemáticas.	1.000	.454
MSC21 21. Para mí las matemáticas son una asignatura importante.	1.000	.495
MSC22 22. Prefiero las tareas matemáticas, me esfuerzo para encontrar una solución.	1.000	.594
MSC23 23. Puedo comprender incluso las cosas más difíciles que nos dan en clase de matemáticas.	1.000	.478
MDE24 24. Mi mayor preocupación cuando aprendo las matemáticas es obtener buenas calificaciones.	1.000	.285
MSC25 25. Si trabajo duro, entonces puedo comprender toda la materia del curso de matemática.	1.000	.251
MAS26 26. Cuando tengo oportunidad, escojo las tareas de matemáticas que puedo aprender, aunque no estoy seguro de lograr una buena calificación.	1.000	.266
MSC27 27. Estoy muy interesado en matemáticas.	1.000	.609
MSC28 28. Teniendo en cuenta el nivel de dificultad de nuestro curso de matemáticas, el (la) profesor(a), mis habilidades y mis conocimientos, tengo confianza en que lograré un buen resultado.	1.000	.498
MFP29 29. Nuestro(a) profesor(a) piensa que los errores están bien y son buenos para el aprendizaje.	1.000	.398
MFP30 30. Nuestro(a) profesor(a) presta atención a cómo nos sentimos en las clases de matemáticas.	1.000	.488

MFP31 31. Nuestro(a) profesor(a) explica por qué las matemáticas son importantes.	1.000	.509
MFP32 32. Nuestro(a) profesor(a) primero muestra paso a paso cómo nosotros debemos resolver un problema específico, y antes él nos da ejercicios similares.	1.000	.524
MFP33 33. Nuestro(a) profesor(a) quiere que estemos a gusto cuando aprendemos nuevas cosas.	1.000	.580
MFP34 34. Nuestro(a) profesor(a) comprende los problemas y las dificultades que experimentamos.	1.000	.603
MFP35 35. Nuestro(a) profesor(a) escucha atentamente cuando preguntamos o decimos algo.	1.000	.555
MFP36 36. Nosotros realizamos bastantes trabajos en grupo durante la clase.	1.000	.160
MFP37 37. Nuestro(a) profesor(a) nos da tiempo para explorar realmente nuevos problemas y tratar de obtener estrategias de resolución.	1.000	.463
MFP38 38. Nuestro(a) profesor(a) está contento cuando nos esforzamos mucho, aunque nuestros resultados no sean buenos.	1.000	.492
MFP39 39. Nuestro(a) profesor(a) es muy amable con nosotros.	1.000	.510
MFP40 40. Nuestro(a) profesor(a) trata de hacer interesantes las clases de matemáticas.	1.000	.632
MFP41 41. Nuestro(a) profesor(a) piensa que él es el mejor para conocer todas las cosas.	1.000	.476
MFP42 42. Nuestro(a) profesor(a) quiere que comprendamos el contenido del curso de matemáticas, no que lo memoricemos.	1.000	.390
MFP43 43. No está permitido preguntar a los compañeros para que me ayuden en las tareas de clase.	1.000	.295
MFP44 44. Nuestro(a) profesor(a) no se preocupa de nuestros sentimientos en clase. Él o ella está totalmente absorto en el contenido del curso de matemáticas	1.000	.110

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	9.145	20.784	20.784	5.943	13.508	13.508
2	3.194	7.259	28.043	5.773	13.120	26.628
3	2.423	5.508	33.551	2.694	6.124	32.751
4	2.133	4.847	38.398	2.485	5.647	38.398
5	1.661	3.776	42.174			
6	1.563	3.553	45.727			
7	1.479	3.362	49.089			
8	1.349	3.066	52.155			
9	1.251	2.843	54.998			
10	1.210	2.750	57.748			
11	1.161	2.639	60.387			
12	1.095	2.489	62.876			
13	1.009	2.293	65.169			
14	.967	2.198	67.367			
15	.926	2.105	69.472			
41	.191	.434	99.005			
42	.162	.368	99.373			
43	.158	.359	99.732			
44	.118	.268	100.000			

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Matriz de componentes rotados^a

	Componente			
	1	2	3	4
MFP35 35. Nuestro(a) profesor(a) escucha atentamente cuando preguntamos o decimos algo.	.735	.118	.001	-.018
MFP34 34. Nuestro(a) profesor(a) comprende los problemas y las dificultades que experimentamos.	.723	.214	.118	.142
MFP32 32. Nuestro(a) profesor(a) primero muestra paso a paso cómo nosotros debemos resolver un problema específico, y antes él nos da ejercicios similares.	.711	.125	.037	-.037
MFP33 33. Nuestro(a) profesor(a) quiere que estemos a gusto cuando aprendemos nuevas cosas.	.711	.270	-.033	.019
MFP38 38. Nuestro(a) profesor(a) está contento cuando nos esforzamos mucho, aunque nuestros resultados no sean buenos.	.687	.111	.065	.055
MFP37 37. Nuestro(a) profesor(a) nos da tiempo para explorar realmente nuevos problemas y tratar de obtener estrategias de resolución.	.645	.044	.168	.132
MFP39 39. Nuestro(a) profesor(a) es muy amable con nosotros.	.636	.296	-.132	.024
MFP30 30. Nuestro(a) profesor(a) presta atención a cómo nos sentimos en las clases de matemáticas.	.626	.293	.043	.093
MFP42 42. Nuestro(a) profesor(a) quiere que comprendamos el contenido del curso de matemáticas, no que lo memoricemos.	.617	-.005	.053	-.077
MFP31 31. Nuestro(a) profesor(a) explica por qué las matemáticas son importantes.	.586	.317	-.096	.235
MFP40 40. Nuestro(a) profesor(a) trata de hacer interesantes las clases de matemáticas.	.579	.420	-.342	.052
MFP29 29. Nuestro(a) profesor(a) piensa que los errores están bien y son buenos para el aprendizaje.	.441	.259	.210	-.302
MFP36 36. Nosotros realizamos bastantes trabajos en grupo durante la clase.	.377	.031	.071	.107
MSC17 17. Me gusta hacer matemáticas.	.160	.795	.105	-.040
MSC22 22. Prefiero las tareas matemáticas, me esfuerzo para encontrar una solución.	.094	.755	.002	.127
MSC27 27. Estoy muy interesado en matemáticas.	.201	.743	-.001	.129
MSC23 23. Puedo comprender incluso las cosas más difíciles que nos dan en clase de matemáticas.	.204	.634	-.180	-.052
MSC21 21. Para mí las matemáticas son una asignatura importante.	.176	.629	.226	.129
MSC28 28. Teniendo en cuenta el nivel de dificultad de nuestro curso de matemáticas, el (la) profesor(a), mis habilidades y mis conocimientos, tengo confianza en que lograré un buen resultado.	.173	.617	.186	-.229
MSC15 15. Creo que este año recibiré una excelente nota en matemáticas.	.221	.584	.090	-.153
MSC18 18. Espero lograr un buen resultado en los trabajos y los exámenes de matemáticas.	.160	.548	.229	.080
MSC20 20. Puedo comprender el material del curso de matemáticas.	.264	.545	.129	-.264
MAS14 14. Pienso que seré capaz de usar lo que he aprendido en matemáticas y también en otros cursos.	.077	.479	.405	.110
MAS7 7. Las matemáticas te capacitan para comprender mejor el mundo en que vives.	.259	.444	.400	.139
MSC25 25. Si trabajo duro, entonces puedo comprender toda la materia del curso de matemática.	.089	.432	.117	.207
MSC4 4. Es una pérdida de tiempo cuando el (la) profesor(a) nos hace pensar solos sobre cómo se resolvería un nuevo problema.	-.230	-.396	-.114	.127
MSC2 2. El trabajo en grupo facilita el aprendizaje de las matemáticas.	.089	-.174	.006	.134
MAS11 11. Mucha gente utiliza las matemáticas en su vida diaria.	.221	.205	.587	-.082

MAS9 9. Las matemáticas están en continua expansión. Muchas cosas quedan aún por descubrir.	.145	.191	.577	.066
MSC3 3. El aprendizaje matemático es principalmente memorización.	.144	.063	-.489	.170
MDE10 10. Hay una sola forma de pensar la solución correcta de un problema de matemáticas.	.045	-.032	-.476	.332
MDE19 19. Quiero hacer bien las matemáticas y demostrar al (la) profesor(a) que mis compañeros son tan buenos como yo.	.171	.125	.403	.192
MAS5 5. Cualquiera puede aprender matemáticas.	-.120	.206	.329	.017
MAS6 6. En los problemas de matemáticas hay diversas formas para llegar a encontrar una solución correcta.	.147	.262	.305	-.074
MFP41 41. Nuestro(a) profesor(a) piensa que él es el mejor para conocer todas las cosas.	-.115	.072	-.282	.614
MDE16 16. Para ser el mejor hay que controlar las matemáticas. Quiero demostrar al profesor que yo soy mejor que muchos otros estudiantes.	.062	.283	.278	.482
MDE24 24. Mi mayor preocupación cuando aprendo las matemáticas es obtener buenas calificaciones.	.133	.056	-.208	.470
MAS8 8. Resolver un problema exige pensar mucho y ser un estudiante inteligente.	.229	-.149	.119	.462
MAS26 26. Cuando tengo oportunidad, escojo las tareas de matemáticas que puedo aprender, aunque no estoy seguro de lograr una buena calificación.	.057	.260	.002	.442
MDE13 13. Sólo estoy satisfecho cuando logro buenas calificaciones en matemáticas.	.120	-.034	.149	.389
MFP43 43. No está permitido preguntar a los compañeros para que me ayuden en las tareas de clase.	-.236	-.058	.307	.377
MDE2 12. Los que son buenos en matemáticas pueden resolver muchos problemas en pocos minutos.	.051	-.143	.197	.338
MFP44 44. Nuestro(a) profesor(a) no se preocupa de nuestros sentimientos en clase. Él o ella está totalmente absorto en el contenido del curso de matemáticas	-.061	-.080	-.086	.304
MAS1 1. Cometer errores es una parte importante del aprendizaje de la matemática.	-.015	-.023	.080	-.139

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 16 iteraciones.

A. factorial (34 ítems)

KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		.835
Prueba de esfericidad de Chi-cuadrado aproximado		2154.561
Bartlett	gl	561
	Sig.	.000

Comunalidades

	Inicial	Extracción
MSC4 4. Es una pérdida de tiempo cuando el (la) profesor(a) nos hace pensar solos sobre cómo se resolvería un nuevo problema.	1.000	.218
MAS5 5. Cualquiera puede aprender matemáticas.	1.000	.197
MAS6 6. En los problemas de matemáticas hay diversas formas para llegar a encontrar una solución correcta.	1.000	.261
MAS7 7. Las matemáticas te capacitan para comprender mejor el mundo en que vives.	1.000	.419
MAS9 9. Las matemáticas están en continua expansión. Muchas cosas quedan aún por descubrir.	1.000	.500
MAS11 11. Mucha gente utiliza las matemáticas en su vida diaria.	1.000	.469
MDE13 13. Sólo estoy satisfecho cuando logro buenas calificaciones en matemáticas.	1.000	.349
MAS14 14. Pienso que seré capaz de usar lo que he aprendido en matemáticas y también en otros cursos.	1.000	.453
MSC15 15. Creo que este año recibiré una excelente nota en matemáticas.	1.000	.416
MDE16 16. Para ser el mejor hay que controlar las matemáticas. Quiero demostrar al profesor que yo soy mejor que muchos otros estudiantes.	1.000	.320
MSC17 17. Me gusta hacer matemáticas.	1.000	.689
MSC18 18. Espero lograr un buen resultado en los trabajos y los exámenes de matemáticas.	1.000	.434
MSC20 20. Puedo comprender el material del curso de matemáticas.	1.000	.469
MSC21 21. Para mí las matemáticas son una asignatura importante.	1.000	.467
MSC22 22. Prefiero las tareas matemáticas, me esfuerzo para encontrar una solución.	1.000	.554
MSC23 23. Puedo comprender incluso las cosas más difíciles que nos dan en clase de matemáticas.	1.000	.510
MDE24 24. Mi mayor preocupación cuando aprendo las matemáticas es obtener buenas calificaciones.	1.000	.614
MSC25 25. Si trabajo duro, entonces puedo comprender toda la materia del curso de matemática.	1.000	.394
MSC27 27. Estoy muy interesado en matemáticas.	1.000	.586
MSC28 28. Teniendo en cuenta el nivel de dificultad de nuestro curso de matemáticas, el (la) profesor(a), mis habilidades y mis conocimientos, tengo confianza en que lograré un buen resultado.	1.000	.477
MFP29 29. Nuestro(a) profesor(a) piensa que los errores están bien y son buenos para el aprendizaje.	1.000	.393
MFP30 30. Nuestro(a) profesor(a) presta atención a cómo nos sentimos en las clases de matemáticas.	1.000	.490
MFP31 31. Nuestro(a) profesor(a) explica por qué las matemáticas son importantes.	1.000	.532
MFP32 32. Nuestro(a) profesor(a) primero muestra paso a paso cómo nosotros debemos resolver un problema específico, y antes él nos da ejercicios similares.	1.000	.531
MFP33 33. Nuestro(a) profesor(a) quiere que estemos a gusto cuando aprendemos nuevas cosas.	1.000	.593
MFP34 34. Nuestro(a) profesor(a) comprende los problemas y las dificultades que experimentamos.	1.000	.629
MFP35 35. Nuestro(a) profesor(a) escucha atentamente cuando preguntamos o decimos algo.	1.000	.555
MFP36 36. Nosotros realizamos bastantes trabajos en grupo durante la clase.	1.000	.153
MFP37 37. Nuestro(a) profesor(a) nos da tiempo para explorar realmente nuevos problemas y tratar de obtener estrategias de resolución.	1.000	.453
MFP38 38. Nuestro(a) profesor(a) está contento cuando nos esforzamos mucho, aunque nuestros resultados no sean buenos.	1.000	.481

MFP39 39. Nuestro(a) profesor(a) es muy amable con nosotros.	1.000	.491
MFP40 40. Nuestro(a) profesor(a) trata de hacer interesantes las clases de matemáticas.	1.000	.661
MFP42 42. Nuestro(a) profesor(a) quiere que comprendamos el contenido del curso de matemáticas, no que lo memoricemos.	1.000	.394
MDE12 12. Los que son buenos en matemáticas pueden resolver muchos problemas en pocos minutos.	1.000	.136

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	8.898	26.170	26.170	5.654	16.628	16.628
2	2.907	8.551	34.721	5.476	16.106	32.734
3	1.854	5.454	40.174	2.449	7.204	39.938
4	1.629	4.791	44.966	1.709	5.027	44.966
5	1.396	4.106	49.072			
6	1.269	3.731	52.803			
7	1.172	3.448	56.251			
8	1.111	3.267	59.519			
9	1.086	3.195	62.713			
10	.998	2.934	65.647			
11	.948	2.787	68.434			
12	.826	2.430	70.864			
13	.795	2.340	73.204			
24	.426	1.252	92.055			
25	.384	1.129	93.184			
26	.351	1.031	94.216			
27	.323	.949	95.165			
28	.320	.940	96.105			
29	.304	.894	96.999			
30	.276	.812	97.812			
31	.216	.635	98.447			
32	.211	.622	99.069			
33	.185	.544	99.613			
34	.132	.387	100.000			

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Matriz de componentes rotados^a

	Componente			
	MFP	MSC	MAS	MDE
MFP34 34. Nuestro(a) profesor(a) comprende los problemas y las dificultades que experimentamos.	.738	.207	.183	-.094
MFP35 35. Nuestro(a) profesor(a) escucha atentamente cuando preguntamos o decimos algo.	.733	.130	.018	-.021
MFP33 33. Nuestro(a) profesor(a) quiere que estemos a gusto cuando aprendemos nuevas cosas.	.716	.274	.034	-.066
MFP32 32. Nuestro(a) profesor(a) primero muestra paso a paso cómo nosotros debemos resolver un problema específico, y antes él nos da ejercicios similares.	.716	.125	.038	.043
MFP38 38. Nuestro(a) profesor(a) está contento cuando nos esforzamos mucho, aunque nuestros resultados no sean buenos.	.674	.149	.040	.052
MFP37 37. Nuestro(a) profesor(a) nos da tiempo para explorar realmente nuevos problemas y tratar de obtener estrategias de resolución.	.628	.051	.135	.193
MFP39 39. Nuestro(a) profesor(a) es muy amable con nosotros.	.624	.291	-.055	.122
MFP30 30. Nuestro(a) profesor(a) presta atención a cómo nos sentimos en las clases de matemáticas.	.617	.324	.068	-.011
MFP42 42. Nuestro(a) profesor(a) quiere que comprendamos el contenido del curso de matemáticas, no que lo memoricemos.	.613	-.034	.125	.018
MFP31 31. Nuestro(a) profesor(a) explica por qué las matemáticas son importantes.	.612	.261	.023	.296
MFP40 40. Nuestro(a) profesor(a) trata de hacer interesantes las clases de matemáticas.	.595	.441	-.317	.113
MFP29 29. Nuestro(a) profesor(a) piensa que los errores están bien y son buenos para el aprendizaje.	.414	.296	.228	-.285
MFP36 36. Nosotros realizamos bastantes trabajos en grupo durante la clase.	.375	.020	.099	.049
MSC17 17. Me gusta hacer matemáticas.	.154	.794	.151	-.111
MSC27 27. Estoy muy interesado en matemáticas.	.206	.735	.059	-.016
MSC22 22. Prefiero las tareas matemáticas, me esfuerzo para encontrar una solución.	.091	.716	.104	.149
MSC23 23. Puedo comprender incluso las cosas más difíciles que nos dan en clase de matemáticas.	.203	.663	-.172	.008
MSC28 28. Teniendo en cuenta el nivel de dificultad de nuestro curso de matemáticas, el (la) profesor(a), mis habilidades y mis conocimientos, tengo confianza en que lograré un buen resultado.	.146	.659	.130	-.066
MSC15 15. Creo que este año recibiré una excelente nota en matemáticas.	.193	.606	.089	.058
MSC20 20. Puedo comprender el material del curso de matemáticas.	.215	.591	.141	-.231
MSC21 21. Para mí las matemáticas son una asignatura importante.	.189	.586	.276	.109
MSC18 18. Espero lograr un buen resultado en los trabajos y los exámenes de matemáticas.	.126	.541	.247	.255
MAS7 7. Las matemáticas te capacitan para comprender mejor el mundo en que vives.	.223	.430	.415	.110
MSC4 4. Es una pérdida de tiempo cuando el (la) profesor(a) nos hace pensar solos sobre cómo se resolvería un nuevo problema.	-.231	-.352	-.180	-.094
MAS9 9. Las matemáticas están en continua expansión. Muchas cosas quedan aún por descubrir.	.121	.148	.668	-.132
MAS11 11. Mucha gente utiliza las matemáticas en su vida diaria.	.175	.136	.648	-.018
MAS14 14. Pienso que seré capaz de usar lo que he aprendido en matemáticas y también en otros cursos.	.043	.424	.458	.249

MAS6 6. En los problemas de matemáticas hay diversas formas para llegar a encontrar una solución correcta.	.148	.211	.397	-.194
MDE16 16. Para ser el mejor hay que controlar las matemáticas. Quiero demostrar al profesor que yo soy mejor que muchos otros estudiantes.	.049	.206	.394	.347
MAS5 5. Cualquiera puede aprender matemáticas.	-.147	.181	.362	.108
MDE12 12. Los que son buenos en matemáticas pueden resolver muchos problemas en pocos minutos.	.050	-.199	.291	.096
MDE24 24. Mi mayor preocupación cuando aprendo las matemáticas es obtener buenas calificaciones.	.156	.011	-.216	.736
MDE13 13. Sólo estoy satisfecho cuando logro buenas calificaciones en matemáticas.	.106	-.123	.303	.481
MSC25 25. Si trabajo duro, entonces puedo comprender toda la materia del curso de matemática.	.073	.384	.116	.477

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 6 iteraciones.

Matriz de transformación de las componentes

Componente	1	2	3	4
1	.680	.682	.252	.098
2	-.719	.576	.388	-.013
3	.101	-.450	.861	.215
4	-.100	.038	-.210	.972

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

Reliability

Scale: CM

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	158	87.8
	Excluded ^a	22	12.2
	Total	180	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.904	34

	Corrected Item- Total Correla- tion	Cronbach's Al- pha if Item De- leted
MSC4R 4. Es una pérdida de tiempo cuando el (la) profesor(a) nos hace pensar solos sobre cómo se resolvería un nuevo problema.	.408	.902
MAS5 5. Cualquiera puede aprender matemáticas.	.115	.906
MAS6 6. En los problemas de matemáticas hay diversas formas para llegar a encontrar una solución correcta.	.294	.903
MAS7 7. Las matemáticas te capacitan para comprender mejor el mundo en que vives.	.513	.900
MAS9 9. Las matemáticas están en continua expansión. Muchas cosas quedan aún por descubrir.	.313	.903
MAS11 11. Mucha gente utiliza las matemáticas en su vida diaria.	.349	.902
MDE12 12. Los que son buenos en matemáticas pueden resolver muchos problemas en pocos minutos.	-.001	.907
MDE13 13. Sólo estoy satisfecho cuando logro buenas calificaciones en matemáticas.	.125	.906
MAS14 14. Pienso que seré capaz de usar lo que he aprendido en matemáticas y también en otros cursos.	.428	.901
MSC15 15. Creo que este año recibiré una excelente nota en matemáticas.	.521	.900
MDE16 16. Para ser el mejor hay que controlar las matemáticas. Quiero demostrar al profesor que yo soy mejor que muchos otros estudiantes.	.294	.903
MSC17 17. Me gusta hacer matemáticas.	.599	.898
MSC18 18. Espero lograr un buen resultado en los trabajos y los exámenes de matemáticas.	.511	.900
MSC20 20. Puedo comprender el material del curso de matemáticas.	.502	.900
MSC21 21. Para mí las matemáticas son una asignatura importante.	.548	.900
MSC22 22. Prefiero las tareas matemáticas, me esfuerzo para encontrar una solución.	.543	.900
MSC23 23. Puedo comprender incluso las cosas más difíciles que nos dan en clase de matemáticas.	.480	.900
MDE24 24. Mi mayor preocupación cuando aprendo las matemáticas es obtener buenas calificaciones.	.128	.906
MSC25 25. Si trabajo duro, entonces puedo comprender toda la materia del curso de matemática.	.360	.902
MSC27 27. Estoy muy interesado en matemáticas.	.580	.899
MSC28 28. Teniendo en cuenta el nivel de dificultad de nuestro curso de matemáticas, el (la) profesor(a), mis habilidades y mis conocimientos, tengo confianza en que lograré un buen resultado.	.521	.900
MFP29 29. Nuestro(a) profesor(a) piensa que los errores están bien y son buenos para el aprendizaje.	.447	.901
MFP30 30. Nuestro(a) profesor(a) presta atención a cómo nos sentimos en las clases de matemáticas.	.598	.898
MFP31 31. Nuestro(a) profesor(a) explica por qué las matemáticas son importantes.	.580	.899
MFP32 32. Nuestro(a) profesor(a) primero muestra paso a paso cómo nosotros debemos resolver un problema específico, y antes él nos da ejercicios similares.	.540	.899

MFP33 33. Nuestro(a) profesor(a) quiere que estemos a gusto cuando aprendemos nuevas cosas.	.619	.898
MFP34 34. Nuestro(a) profesor(a) comprende los problemas y las dificultades que experimentamos.	.632	.898
MFP35 35. Nuestro(a) profesor(a) escucha atentamente cuando preguntamos o decimos algo.	.530	.900
MFP36 36. Nosotros realizamos bastantes trabajos en grupo durante la clase.	.271	.904
MFP37 37. Nuestro(a) profesor(a) nos da tiempo para explorar realmente nuevos problemas y tratar de obtener estrategias de resolución.	.476	.901
MFP38 38. Nuestro(a) profesor(a) está contento cuando nos esforzamos mucho, aunque nuestros resultados no sean buenos.	.529	.900
MFP39 39. Nuestro(a) profesor(a) es muy amable con nosotros.	.572	.899
MFP40 40. Nuestro(a) profesor(a) trata de hacer interesantes las clases de matemáticas.	.572	.899
MFP42 42. Nuestro(a) profesor(a) quiere que comprendamos el contenido del curso de matemáticas, no que lo memoricemos.	.393	.902

Análisis de fiabilidad

Escala: MAS

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	174	96.7
	Excluidos ^a	6	3.3
	Total	180	100.0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.628	6

Escala: MSC

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	166	92.2
	Excluidos ^a	14	7.8
	Total	180	100.0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	166	92.2
	Excluidos ^a	14	7.8
	Total	180	100.0

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.858	11

Escala: MDE**Resumen del procesamiento de los casos**

		N	%
Casos	Válidos	173	96.1
	Excluidos ^a	7	3.9
	Total	180	100.0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.431	4

Escala: MFP**Resumen del procesamiento de los casos**

		N	%
Casos	Válidos	168	93.3
	Excluidos ^a	12	6.7
	Total	180	100.0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

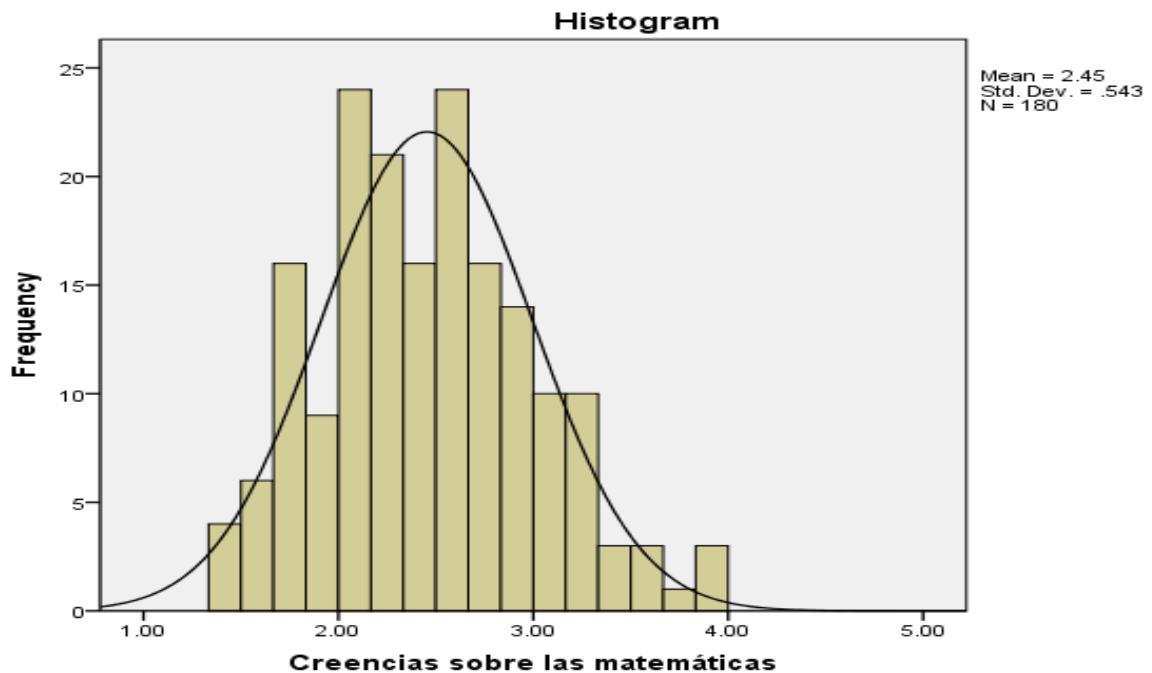
Alfa de Cronbach	N de elementos
.891	13

Frecuencias

Statistics

CM Creencias sobre las matemáticas

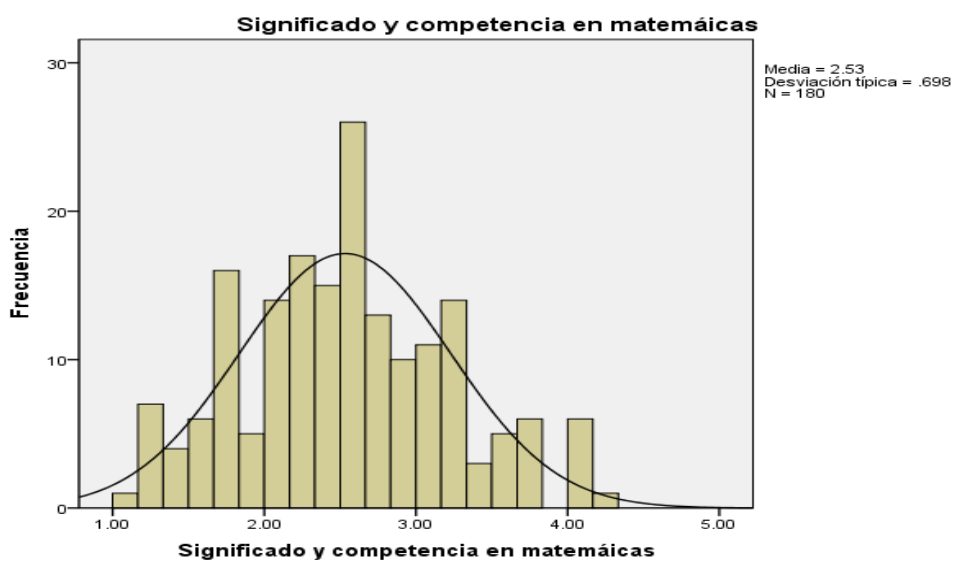
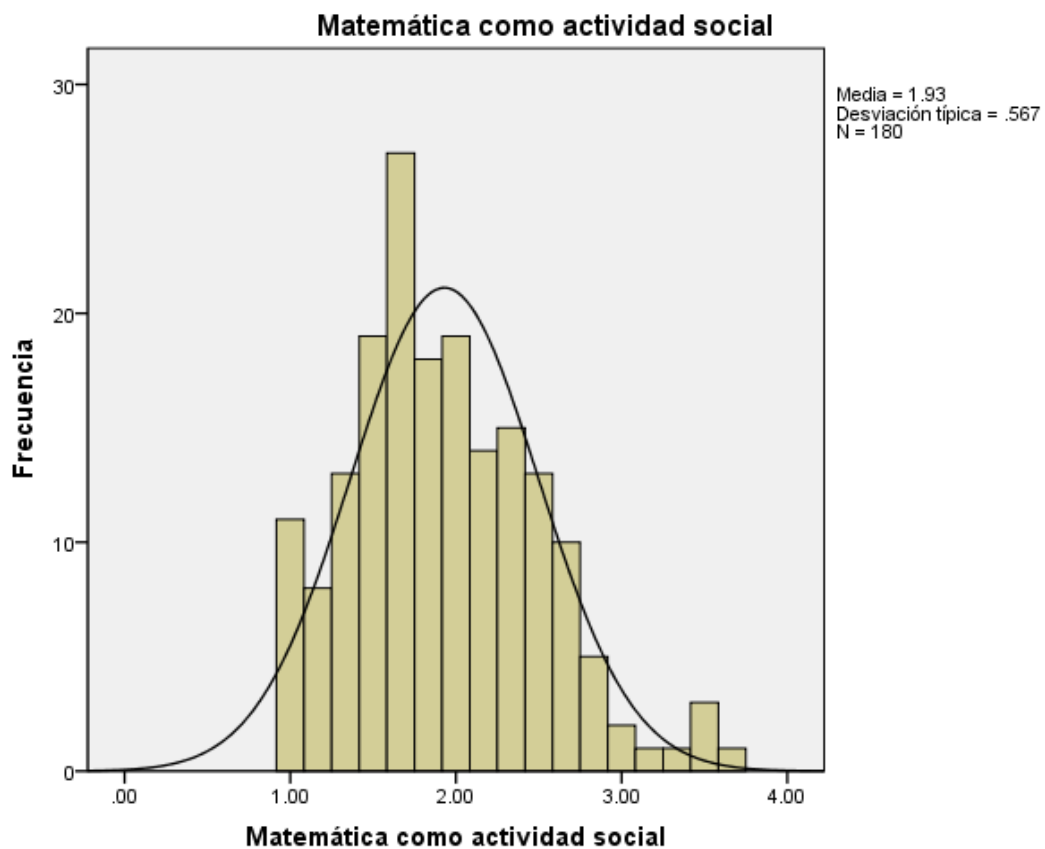
N	Valid	180
	Missing	0
Mean		2.4538
Std. Deviation		.54251
Skewness		.368
Std. Error of Skewness		.181
Kurtosis		-.270
Std. Error of Kurtosis		.360

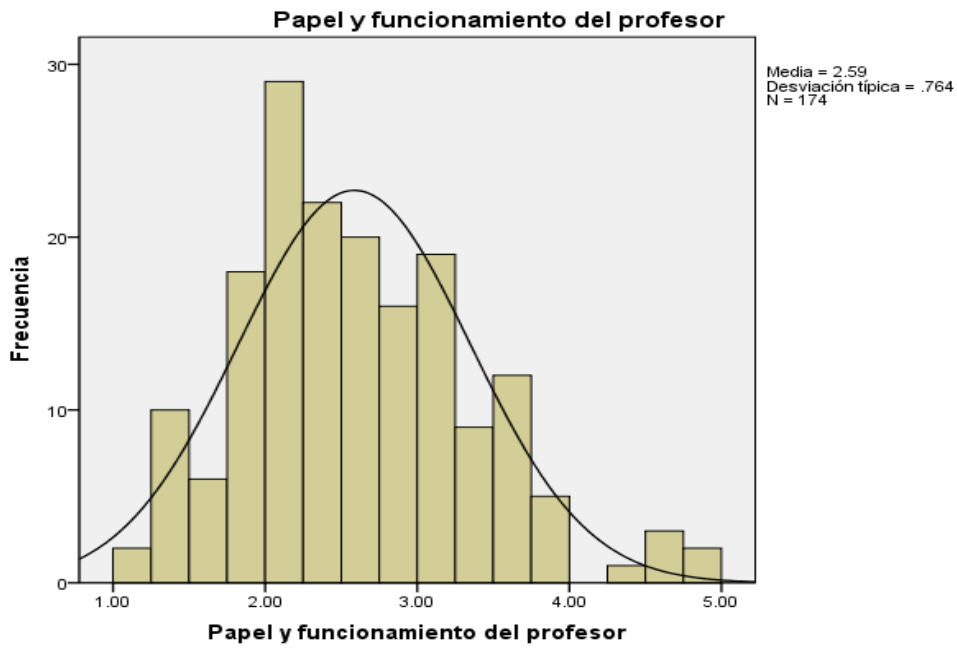
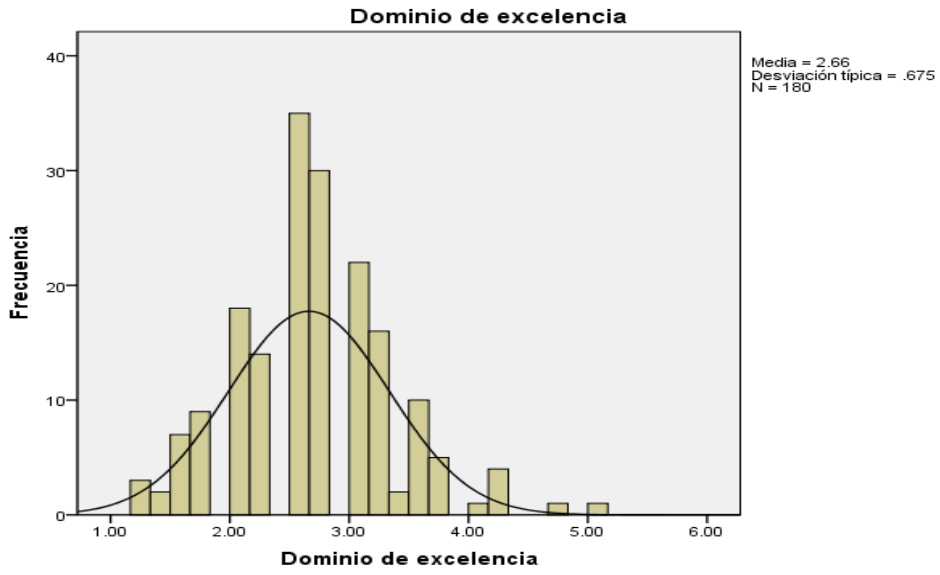


Estadísticos

	MAS Matemática como actividad social	MSC Significado y competencia en matemáticas	MDE Dominio de excelencia	MFP Papel y funcionamiento del profesor
N	Válidos	180	180	174
	Perdidos	0	0	6
Media	1.9300	2.5318	2.6625	2.5863
Desv. típ.	.56668	.69790	.67455	.76418
Asimetría	.542	.199	.367	.610
Error típ. de asimetría	.181	.181	.181	.184
Curtosis	.105	-.346	.662	.253
Error típ. de curtosis	.360	.360	.360	.366

Histograma





Estadísticos descriptivos

	N	M	DE
MSC4 4. Es una pérdida de tiempo cuando el (la) profesor(a) nos hace pensar solos sobre cómo se resolvería un nuevo problema.	179	3.53	1.186
MSC23 23. Puedo comprender incluso las cosas más difíciles que nos dan en clase de matemáticas.	173	3.08	1.215
MSC17 17. Me gusta hacer matemáticas.	180	3.06	1.306
MDE16 16. Para ser el mejor hay que controlar las matemáticas. Quiero demostrar al profesor que yo soy mejor que muchos otros estudiantes.	179	2.98	1.089
MSC22 Prefiero las tareas matemáticas, me esfuerzo para encontrar una solución.	173	2.97	1.011
MFP30 30. Nuestro(a) profesor(a) presta atención a cómo nos sentimos en las clases de matemáticas.	172	2.96	1.331
MSC27 27. Estoy muy interesado en matemáticas.	172	2.91	1.262
MFP40 40. Nuestro(a) profesor(a) trata de hacer interesantes las clases de matemáticas.	174	2.90	1.248
MFP39 39. Nuestro(a) profesor(a) es muy amable con nosotros.	174	2.74	1.143
MFP34 34. Nuestro(a) profesor(a) comprende los problemas y las dificultades que experimentamos.	174	2.70	1.237
MSC15 15. Creo que este año recibiré una excelente nota en matemáticas.	179	2.69	1.181
MFP36 36. Nosotros realizamos bastantes trabajos en grupo durante la clase.	173	2.65	1.021
MDE24 24. Mi mayor preocupación cuando aprendo las matemáticas es obtener buenas calificaciones.	174	2.64	1.122
MFP38 38. Nuestro(a) profesor(a) está contento cuando nos esforzamos mucho, aunque nuestros resultados no sean buenos.	174	2.63	1.159
MDE13 13. Sólo estoy satisfecho cuando logro buenas calificaciones en matemáticas.	180	2.62	1.169
MFP37 37. Nuestro(a) profesor(a) nos da tiempo para explorar realmente nuevos problemas y tratar de obtener estrategias de resolución.	174	2.61	1.090
MFP31 31. Nuestro(a) profesor(a) explica por qué las matemáticas son importantes.	174	2.58	1.250
MFP33 33. Nuestro(a) profesor(a) quiere que estemos a gusto cuando aprendemos nuevas cosas.	173	2.57	1.142
MFP29 29. Nuestro(a) profesor(a) piensa que los errores están bien y son buenos para el aprendizaje.	173	2.46	1.193
MAS7 7. Las matemáticas te capacitan para comprender mejor el mundo en que vives.	180	2.44	.998
MDE12 12. Los que son buenos en matemáticas pueden resolver muchos problemas en pocos minutos.	180	2.42	1.008
MSC20 20. Puedo comprender el material del curso de matemáticas.	173	2.39	.925
MFP35 35. Nuestro(a) profesor(a) escucha atentamente cuando preguntamos o decimos algo.	173	2.38	1.085
MSC28 28. Teniendo en cuenta el nivel de dificultad de nuestro curso de matemáticas, el (la) profesor(a), mis habilidades y mis conocimientos, tengo confianza en que lograré un buen resultado.	174	2.36	1.075
MFP42 42. Nuestro(a) profesor(a) quiere que comprendamos el contenido del curso de matemáticas, no que lo memoricemos.	173	2.25	1.052
MFP32 Nuestro(a) profesor(a) primero muestra paso a paso cómo nosotros debemos resolver un problema específico, y antes él nos da ejercicios similares.	174	2.18	1.178
MSC21 21. Para mí las matemáticas son una asignatura importante.	173	2.10	1.004
MAS14 14. Pienso que seré capaz de usar lo que he aprendido en matemáticas y también en otros cursos.	179	2.07	1.028
MAS9 9. Las matemáticas están en continua expansión. Muchas cosas quedan aún por descubrir.	178	2.07	1.006
MSC25 25. Si trabajo duro, entonces puedo comprender toda la materia del curso de matemática.	174	2.01	.947

MSC18 18. Espero lograr un buen resultado en los trabajos y los exámenes de matemáticas.	180	1.87	.940
MAS11 11. Mucha gente utiliza las matemáticas en su vida diaria.	179	1.70	.905
MAS6 6. En los problemas de matemáticas hay diversas formas para llegar a encontrar una solución correcta.	179	1.66	.711
MAS5 5. Cualquiera puede aprender matemáticas.	179	1.64	.964
N válido (según lista)	158		

Correlaciones DIMENSIONES DE HIPÓTESIS

Correlaciones

		Planea Promedio de puntaje en PLANEAE	PROMEDIO
MAS Matemática como actividad social	Correlación de Pearson	-.225*	-.111
	Sig. (bilateral)	.038	.138
	N	86	180
MSC Significado y competencia en matemáticas	Correlación de Pearson	-.228*	-.186*
	Sig. (bilateral)	.035	.012
	N	86	180
MDE Dominio de excelencia	Correlación de Pearson	.191	.157*
	Sig. (bilateral)	.079	.035
	N	86	180
MFP Papel y funcionamiento del profesor	Correlación de Pearson	.073	.060
	Sig. (bilateral)	.505	.429
	N	85	174

*. La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

Correlaciones HIPÓTESIS

Correlaciones

		Planea Promedio de puntaje en PLANEAE	PROMEDIO
CM Creencias sobre las matemáticas	Correlación de Pearson	-.064	-.044
	Sig. (bilateral)	.559	.559
	N	86	180

Prueba T

Group Statistics

	GENERO	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
MAS Matemática como actividad social	0 Femenino	82	1.9248	.53554	.05914
	1 Masculino	98	1.9344	.59420	.06002
MSC Significado y competencia en matemáticas	0 Femenino	82	2.6332	.65727	.07258
	1 Masculino	98	2.4469	.72256	.07299
MDE Dominio de excelencia	0 Femenino	82	2.6575	.63909	.07058
	1 Masculino	98	2.6667	.70609	.07133
MFP Papel y funcionamiento del profesor	0 Femenino	79	2.7214	.86387	.09719
	1 Masculino	95	2.4739	.65375	.06707
CM Creencias sobre las matemáticas	0 Femenino	82	2.5354	.54984	.06072
	1 Masculino	98	2.3854	.52944	.05348
Planea Promedio de puntaje en PLANEA	0 Femenino	47	5.9354	1.98619	.28972
	1 Masculino	39	6.3534	2.31273	.37033
PROMEDIO	0 Femenino	82	8.225000	1.3473396	.1487888
	1 Masculino	98	7.781633	1.5510786	.1566826

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias		
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)
MAS Matemática como actividad social	Se han asumido varianzas iguales	1.270	.261	-0.112	178	.911
	No se han asumido varianzas iguales			-0.113	176.994	.910
MSC Significado y competencia en matemáticas	Se han asumido varianzas iguales	1.251	.265	1.794	178	.074
	No se han asumido varianzas iguales			1.810	176.733	.072
MDE Dominio de excelencia	Se han asumido varianzas iguales	.495	.482	-0.090	178	.928
	No se han asumido varianzas iguales			-0.091	176.878	.927
MFP Papel y funcionamiento del profesor	Se han asumido varianzas iguales	9.752	.002	2.149	172	.033
	No se han asumido varianzas iguales			2.095	143.061	.038
CM Creencias sobre las matemáticas	Se han asumido varianzas iguales	.077	.781	1.861	178	.064
	No se han asumido varianzas iguales			1.854	169.994	.065

ANOVA de un factor

		N	Media	Desviación típica
MAS Matemática como actividad social	1 Raymundo	72	1.9657	.54704
	2 Andrews	16	1.7708	.47483
	3 México	92	1.9297	.59629
	Total	180	1.9300	.56668
MSC Significado y competencia en matemáticas	1 Raymundo	72	2.4819	.59062
	2 Andrews	16	2.3807	.67397
	3 México	92	2.5971	.77507
	Total	180	2.5318	.69790
MDE Dominio de excelencia	1 Raymundo	72	2.5694	.61699
	2 Andrews	16	2.7031	.66595
	3 México	92	2.7283	.71653
	Total	180	2.6625	.67455
MFP Papel y funcionamiento del profesor	1 Raymundo	70	2.5787	.82924
	2 Andrews	16	2.3654	.53405
	3 México	88	2.6324	.74531
	Total	174	2.5863	.76418
CM Creencias sobre las matemáticas	1 Raymundo	72	2.4350	.52006
	2 Andrews	16	2.3051	.43144
	3 México	92	2.4943	.57568
	Total	180	2.4538	.54251

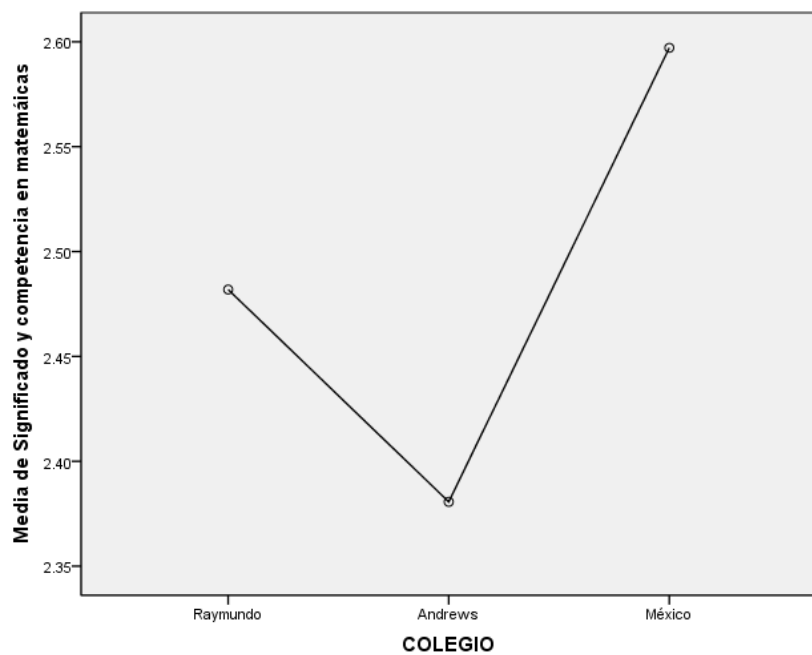
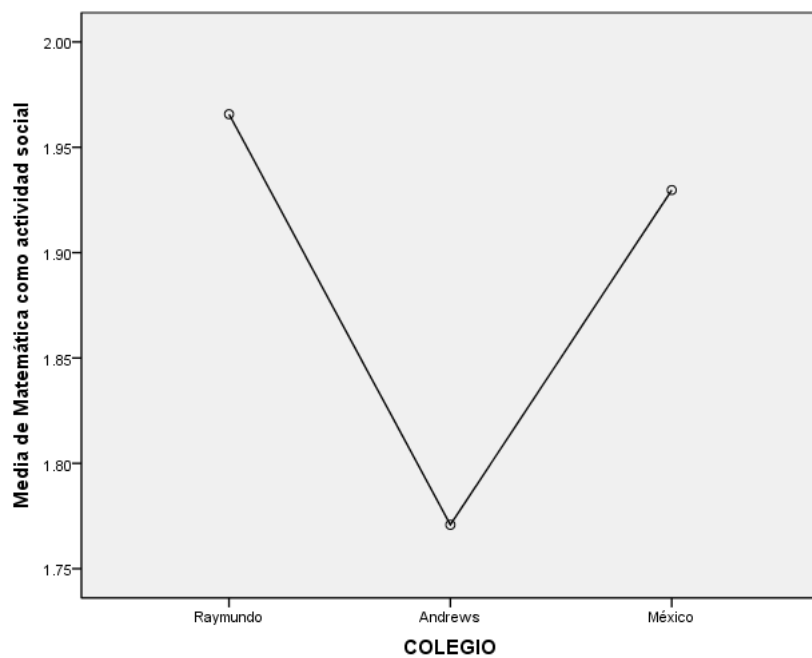
Prueba de homogeneidad de varianzas

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
MAS Matemática como actividad social	.389	2	177	.678
MSC Significado y competencia en matemáticas	4.114	2	177	.018
MDE Dominio de excelencia	.916	2	177	.402
MFP Papel y funcionamiento del profesor	1.270	2	171	.284
CM Creencias sobre las matemáticas	2.322	2	177	.101

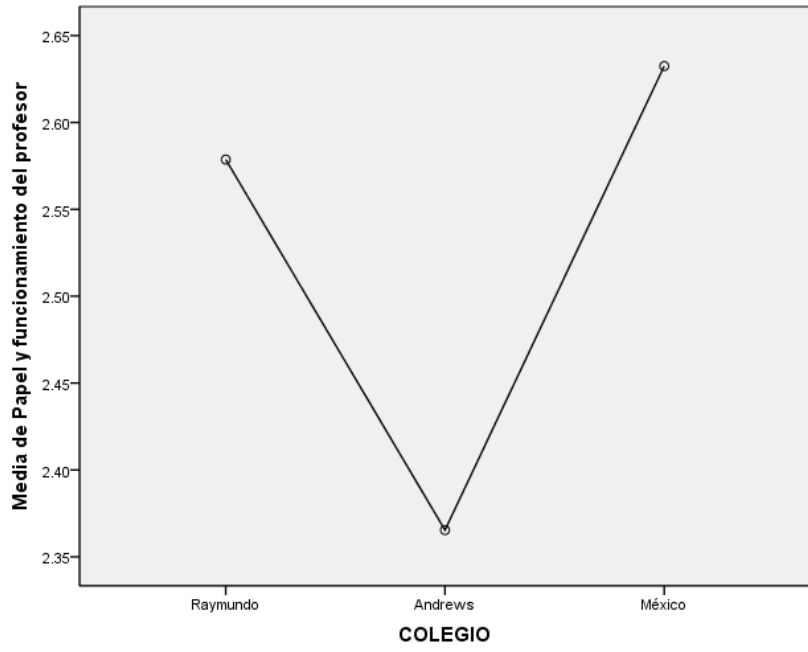
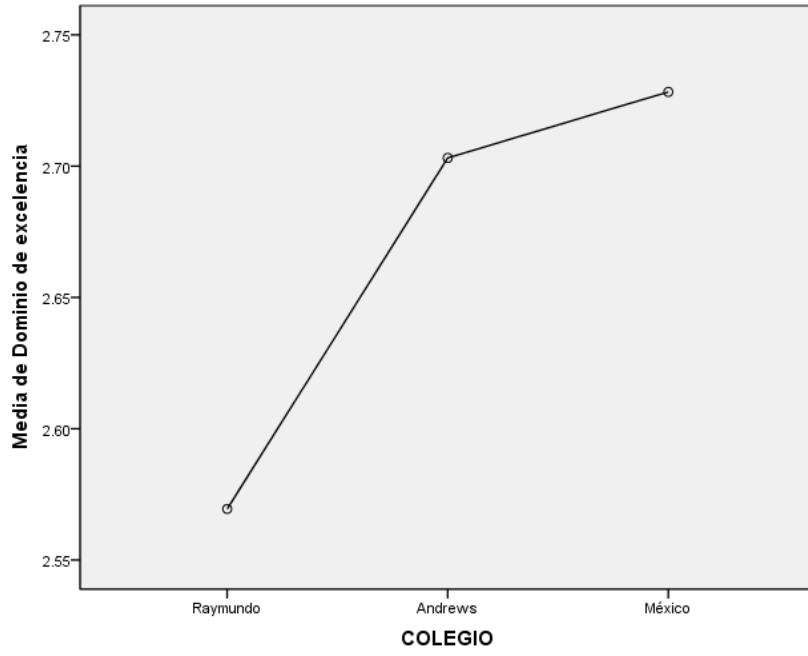
ANOVA

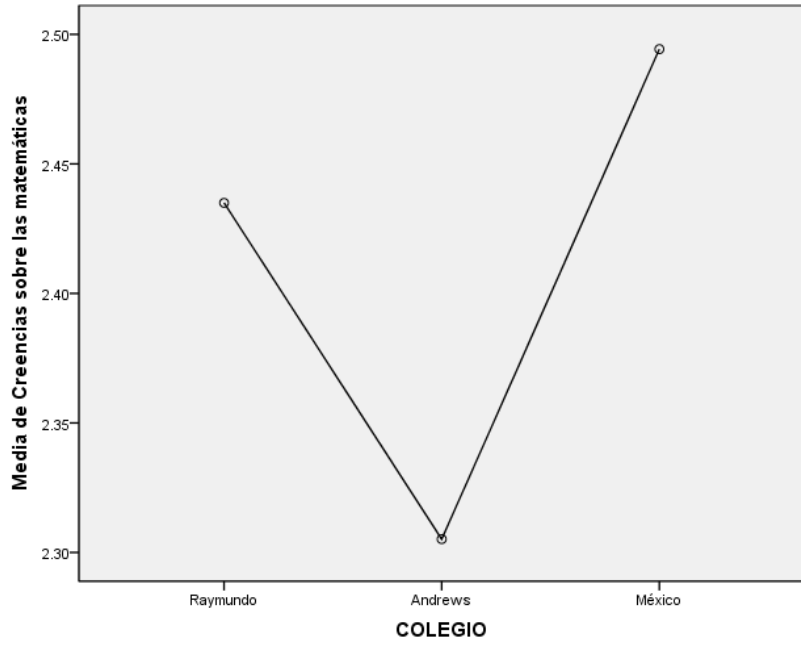
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
MAS Matemática como actividad social	Inter-grupos	.497	2	.249	.772	.463
	Intra-grupos	56.985	177	.322		
	Total	57.482	179			
MSC Significado y competencia en matemáticas	Inter-grupos	.938	2	.469	.962	.384
	Intra-grupos	86.247	177	.487		
	Total	87.184	179			
MDE Dominio de excelencia	Inter-grupos	1.048	2	.524	1.153	.318
	Intra-grupos	80.401	177	.454		
	Total	81.448	179			
MFP Papel y funcionamiento del profesor	Inter-grupos	.972	2	.486	.831	.437
	Intra-grupos	100.053	171	.585		
	Total	101.026	173			
CM Creencias sobre las matemáticas	Inter-grupos	.530	2	.265	.899	.409
	Intra-grupos	52.153	177	.295		
	Total	52.683	179			

Gráfico de las medias



t





REFERENCIAS

- Caballero Carrasco, A., Blanco Nieto, L. J. y Guerrero Barona, E. (2008). El dominio afectivo en futuros maestros de matemáticas en la Universidad de Extremadura. *Paradigma*, 29(2), 157-171.
- Caballero Carrasco, A., Blanco, L. J. y Guerrero Barona, E. (2014). Construcción y administración de un instrumento para la evaluación de los afectos hacia las matemáticas. *Campo abierto*, 33(1), 47-71.
- Cerda, G., Ortega Ruíz, R., Casas, J. A., Del Rey, R. y Pérez, C. (2016). Predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las matemáticas: una propuesta para su medición. *Estudios Pedagógicos*, 42(1), 53-63. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052016000100004>
- De Faria Campos, E. (2008). Creencias y matemáticas. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 4, 9-27.
- Diego-Mantecón, J., Andrews, P. y Op't Eynde, P. (2007). Mejora y evaluación de un cuestionario de creencias de matemáticas en función de nacionalidad, edad y sexo. *Investigación en Educación Matemática XI*, 325-333.
- Donoso, P., Rico, N. y Castro, E. (2016). Creencias y concepciones de profesores chilenos sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. *Profesorado: Revista Curriculum y Formación del Profesorado*, 20(2), 76-97.
- Dumma C., M. y Mojeed K., A. (2015). Preparation of mathematics teachers: Lessons from review of literature on teachers' knowledge, beliefs, and teacher education. *American Journal of Educational Research*, 3(4), 505-513.
- Erazo-Hurtado, J. D. y Aldana-Bermúdez, E. (2015). Sistema de creencias sobre las matemáticas en los estudiantes de educación básica. *Revista Praxis*, 11(1), 163-169. <https://doi.org/10.21676/23897856.1562>
- Escolano Vizcarra, R., Gairín Sallén, J. M., Jiménez-Gestal, C., Murillo Ramón, J. y Roncal Gómez, L. (2012). Perfil emocional y competencias matemáticas de los estudiantes del grado de educación primaria. *Contextos Educativos*, 15, 107-134.
- Estévez-Nenninger, E. H., Valdés-Cuervo, A. A., Arriola-Olivarría, C. G. y Zavala-Escalante, M. G. (2014). Creencias sobre enseñanza y aprendizaje en docentes universitarios. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 6(13), 49-64. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.M6-13.CSEA>

- Estrada Esquivel, A. L., Cortés Godínez, R. A., Enciso Arámbula, R. y López Santana, M. A. (2017). Creencias y emociones, factores determinantes en el aprendizaje matemático. *EDUCATECONCIENCIA*, 15(16), 18-49.
- Estrada Roca, A. y Díez-Palomar, J. (2011). Las actitudes hacia las matemáticas: análisis descriptivo de un estudio de caso exploratorio centrado en la educación matemática de familiares. *Revista de Investigación en Educación*, 9(2), 116-132.
- Fernández Gago, J. (2012). *Relaciones entre actuaciones de alumnos y profesores de matemáticas en ambientes de resolución de problemas, y creencias y concepciones respecto de dimensiones relacionadas con el esfuerzo de la teoría de la inteligencia creadora* (Tesis doctoral). Universidad de Huelva, Huelva, España.
- Gamboa Araya, R. (2014a). Relación entre la dimensión afectiva y el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Electrónica Educare*, 18(2), 117-139. <http://dx.doi.org/10.15359/ree.18-2.6>
- Gamboa Araya, R. W. (2014b). *Relación entre la tendencia didáctica del profesor de matemáticas y la formación de las actitudes y creencias hacia la disciplina de estudiantes de décimo año en tres colegios académicos públicos, diurnos de la región educativa de Heredia* (Tesis doctoral). Universidad Estatal a Distancia, San José, Costa Rica.
- Gamboa Araya, R. y Moreira-Mora, T. E. (2016). Un modelo explicativo de las creencias y actitudes hacia las matemáticas: un análisis basado en modelo de ecuaciones estructurales. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 10, 27-51.
- Gamboa Araya, R. y Moreira-Mora T. E. (2017). Actitudes y creencias hacia las matemáticas: un estudio comparativo entre estudiantes y profesores. *Actualidades Investigativas en Educación*, 17(1), 1-45.
- García González, M. M. (2005). Matemáticas para aprender a pensar. El papel de las creencias en la resolución de problemas, de Antoni Vila Corts y Ma. Luz Callejo de la Vega. *Educación Matemática*, 17(2), 167-171.
- Gil, N., Blanco, L. J. y Guerrero, E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *UNIÓN: Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 2, 15-32.
- Gil Ignacio, N., Guerrero Barona, E. y Blanco Nieto, L. (2006). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 4(8), 47-72.
- Gómez Chacón, I. M. (2000). *Matemática emocional: los efectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.

- Gómez-Chacón, I. M. (2003). La tarea intelectual en matemáticas: afecto, meta-afecto y los sistemas de creencias. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 10(2), 225-247.
- Gómez-Chacón, I. M. (2007). Sistemas de creencias sobre las matemáticas en alumnos de secundaria. *Revista Complutense de Educación*, 18(2), 125-143.
- Gómez-Chacón, I. M., Op' t Eynde, P. y De Corte, E. (2006). Creencias de los estudiantes de matemáticas. La influencia del contexto de clase. *Enseñanza de las ciencias*, 24(3), 309-324.
- Herrera Ceballos, J. (2013). *Relación entre las creencias de los estudiantes y su rendimiento en matemáticas* (Tesis de Maestría). Universidad de Cantabria, Santander, España.
- Huanca-Castillo, N. (2017). *Creencias en el aprendizaje matemático de los estudiantes de educación general básica superior de la unidad educativa "Francisco de Orellana" de la parroquia Limones Canton Zapotillo-provincia de Loja-Ecuador* (Tesis de maestría). Universidad de Piura, Piura, Perú.
- Kilpatrick, J., Swafford, J. y Findell, B. (Eds.). (2001). *Adding + it up: helping children learn mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
- Lebrija, A., Flores, R. C. y Trejos, M. (2010). El papel del maestro, el papel del alumno: un estudio sobre las creencias e implicaciones en la docencia de los profesores de matemáticas en Panamá. *Educación matemática*, 22(1), 31-55.
- Martín Amador, M. E. (1998). *Creencias y prácticas del profesorado de primaria en la enseñanza de las matemáticas* (Tesis doctoral). Universidad de La Laguna, San Cristobal de La Laguna, España.
- Martínez Padrón, O. J. (2013). Las creencias en la educación matemática. *Educere*, 17(57), 235-243.
- Martínez Padrón, O. J. (2014). Sistema de creencias acerca de la matemática. *Actualidades Investigativas en Educación*, 14(3), 1-28.
- Martínez Sierra, G. (2010). Representaciones sociales que poseen estudiantes del nivel medio superior acerca del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas. *Perfiles Educativos*, 33(132), 1-28.
- Martínez Sierra, G. (2011). Representaciones sociales que poseen estudiantes de nivel medio superior acerca del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas. *Perfiles Educativos*, 33 (132), 90-109.
- Medina Encarnación, I. (2016). *Creencias acerca de las matemáticas en estudiantes de nivel secundario de tres instituciones del estado de Yucatán* (tesis de maestría). Universidad de Morelos, Morelos, México.

- Morales Solier, N. L., Salvatierra Leiva, O. C. y Santamaría Anicame, G. (2011). *Creencias sobre la matemática y el rendimiento en matemática en estudiantes del V ciclo de educación básica regular de la UGEL 06*. Recuperado de <http://cpal.edu.pe/es/escueladeestudiossuperiores/blog/articulo/2012/09/17/CREENCIAS-SOBRE-LA-MATEM--TICA-Y-E>
- Moreno Moreno, M. y Azcárate Giménez, 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.
- Olfos, R., Estrella, S. y Morales, S. (2015). Clase pública de un estudio de clases de estadística: Una instancia de cambio de creencias en los profesores. *Revista Electrónica EDUCARE*, 19(3), 1-17. <http://dx.doi.org/10.15359/ree.19-3.21>
- Op' t Eynde, P. y De Corte, E. (2003, 21-25 de abril). *Students' mathematics - related belief systems: Desing and analysis of a questionnaire*. Ponencia presentada en la Annual Meeting of the American Educational Research Association, en Chicago, IL.
- Parra, H. (2005). Creencias matemáticas y la relación entre actores del contexto. *Relime*, 8(1), 69-90.
- Rivas Godoy, R. E. (2017). *Diseño instruccional de la tecnología de información y comunicación dirigido a los docentes de matemática de sexto grado de educación primaria del municipio Pedro Zaraza del estado Guarico* (Tesis de maestría). Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela.
- Samancá Ramírez, J. V. (2014). Creencias y actitudes hacia las matemáticas de estudiantes de ingeniería de la USTA-Tunja: aportes para su enseñanza. *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*. Recuperado de [tps://www.oei.es/historico/congreso2014/memoriactei/1401.pdf](https://www.oei.es/historico/congreso2014/memoriactei/1401.pdf)
- Santiago Hidalgo, A., Maroto Saez, A. y Palacios Picos, A. (2004). ¿Por qué se rechazan las matemáticas?: análisis evolutivo y multivariante de actitudes relevantes hacia las matemáticas. *Revista de Educación*, 334, 75-95.
- Secretaría de Educación Pública. (2016b). *Planea Básica 2016, informe de cobertura*. Recuperado de http://planea.sep.gob.mx/content/general/docs/2016/AplicacionPLANEA_Basica.pdf
- Secretaría de Educación Pública. (2015b). *Planea, resultados nacionales de logro 2015*. Recuperado de http://planea.sep.gob.mx/content/ba/docs/2015/estadisticas/Resultados_Nacionales_Logro.pdf
- Secretaría de Educación Pública. (2015a). *Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA)*. Recuperado de <http://planea.sep.gob.mx/content/general/docs/2015/PlaneaDocumentoRector.pdf>

- Secretaría de Educación Pública. (2016a). *Base de datos completa 2016*. Recuperado de http://planea.sep.gob.mx/ba/base_de_datos_2016/
- Vasco, C. (1990). El aprendizaje de las matemáticas elementales como proceso condicionado por la cultura. *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 2(6), 5-25. <https://doi.org/10-1080/02147033-1990.10820930>
- Vila, A. y Callejo, M. L. (2004). Identificación y representación de sistemas de creencias sobre la resolución de problemas: estudio de un caso. *La gaceta de la RSME*, 7(2), 469-488.
- Vizcaino Escobar, A. E. y Manzano Mier, M. (2017). Análisis de las relaciones entre las creencias epistemológicas sobre la matemática y el rendimiento académico. *Psychology, Society y Education*, 9(1), 105-119.
- White, E. G. (2009). *La educación*. Miami, FL: Asociación Publicadora Interamericana.