

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

**ESCUELA DE POSGRADO**



**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN**

**PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS**

**TESIS:**

**CONCEPCIONES SOBRE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA  
MATEMÁTICA Y AFECTIVIDAD HACIA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN  
LOS DOCENTES DEL ÁREA DE MATEMÁTICA DEL NIVEL SECUNDARIO DE  
LA PROVINCIA DE HUALGAYOC, 2021**

Para optar el Grado Académico de

**DOCTOR EN CIENCIAS**

**MENCIÓN: EDUCACIÓN**

Presentado por:

**M.Sc. ALEJANDRO TORRES LOZANO**

Asesor:

**Dr. JUAN EDILBERTO JULCA NOVOA**

Cajamarca, Perú

2024



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA  
Licenciada con Resolución de Consejo Directivo N° 080-2018-SUNEDU/CD  
**Escuela de Posgrado**  
Resolución Rectoral N° 22056-90 UNC



El Director de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca expide, la siguiente:

### CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD:

Al M.Cs. **Alejandro Torres Lozano**, quien ha sustentado la tesis de doctorado titulada: **“CONCEPCIONES SOBRE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA Y AFECTIVIDAD HACIA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LOS DOCENTES DEL ÁREA DE MATEMÁTICA DEL NIVEL SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE HUALGAYOC, 2021”**; de manera **presencial**, acto que se realizó con fecha 21 de febrero de 2024.

Que, el Dr. Juan Edilberto Julca Novoa en su calidad de Asesor del sustentante, ha adjuntado el Informe antiplagio donde se indica que, según el reporte del programa TURNITIN, existe un 9% de coincidencia de la tesis antes mencionada.

Es todo cuanto se cumple con establecer para los fines pertinentes.

Cajamarca, 14 de marzo de 2024



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA  
UNIDAD DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN  
*Dr. Ricardo Cabanillas Aguilar*  
DIRECTOR

COPYRIGHT©2024 by  
**ALEJANDRO TORRES LOZANO**  
Todos los derechos reservados



**PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS**


**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**


**MENCIÓN: EDUCACIÓN**


Siendo las 16 horas, del día 21 de febrero del año dos mil veinticuatro, reunidos en el Auditorio de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, el Jurado Evaluador presidido por el Dr. VÍCTOR HOMERO BARDALES TACULÍ, Dr. LUIS ENRIQUE ZELAYA DE LOS SANTOS, Dr. CARLOS ENRIQUE MORENO HUAMÁN y en calidad de Asesor, el Dr. JUAN EDILBERTO JULCA NOVOA. Actuando de conformidad con el Reglamento Interno de la Escuela de Posgrado y el Reglamento del Programa de Doctorado de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, se inició la SUSTENTACIÓN de la tesis titulada: **CONCEPCIONES SOBRE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA Y AFECTIVIDAD HACIA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LOS DOCENTES DEL ÁREA DE MATEMÁTICA DEL NIVEL SECUNDARIO DE LA PROVINCIA DE HUALGAYOC, 2021**; presentada por el Maestro en Ciencias de la Educación con Mención en Psicopedagogía Cognitiva **ALEJANDRO TORRES LOZANO**

Realizada la exposición de la Tesis y absueltas las preguntas formuladas por el Jurado Evaluador, y luego de la deliberación, se acordó aprobar con la calificación de Dieciocho (18) Excelente la mencionada Tesis; en tal virtud, el Maestro en Ciencias de la Educación con Mención en Psicopedagogía Cognitiva **ALEJANDRO TORRES LOZANO**, está apto para recibir en ceremonia especial el Diploma que lo acredita como **DOCTOR EN CIENCIAS**, de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Educación, Mención **EDUCACIÓN**

Siendo las 17:30 horas del mismo día, se dio por concluido el acto.

  
.....  
**Dr. Juan Edilberto Julca Novoa**  
Asesor

  
.....  
**Dr. Víctor Homero Bardales Taculí**  
Presidente-Jurado Evaluador

  
.....  
**Dr. Luis Enrique Zelaya De Los Santos**  
Jurado Evaluador

  
.....  
**Dr. Carlos Enrique Moreno Huamán**  
Jurado Evaluador

## **DEDICATORIA**

A mi esposa e hijos, por ser las grandes razones de mi existencia, y porque cada letra, cada palabra y cada idea de esta tesis están escritas con la expresión de su amor, su comprensión y su tiempo.

A mis padres, por su apoyo y ejemplo de trabajo, y por ser los artífices que edificaron los pilares más importantes de mi formación personal y profesional.

A mis hermanas y hermanos, por su inagotable amor y aliento constante para hacer realidad el anhelado sueño de mis estudios doctorales.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por bendecirme en cada amanecer con la vida, por ser la luz que dirige mi camino y por darme la fortaleza y sabiduría para seguir superándome profesionalmente.

En forma especial, al Dr. Juan Edilberto Julca Novoa, Asesor de esta investigación; por sus valiosos aportes y reflexiones críticas que han permitido el mejoramiento sustantivo y la culminación del presente trabajo.

A los docentes de posgrado, fundamentalmente a los que desarrollaron los cursos de seminario de tesis, en particular a la Dra. Doris Castañeda Abanto, por sus orientaciones pertinentes para la estructuración y el desarrollo de esta investigación.

A los docentes de la especialidad de matemática de la UGEL Hualgayoc, por ser las personas centrales sobre las cuales versa este trabajo; que su participación sea el primer paso para empezar a recorrer por mejores sendas en la enseñanza de la matemática.

## **EPÍGRAFE**

Yo solía pensar que los profesores de matemática estaban todos enseñando la misma disciplina, algunos haciéndolo mejor que otros. Ahora creo que hay efectivamente dos disciplinas diferentes siendo enseñadas bajo el mismo nombre: Matemática.

Richard Skemp

La matemática rigurosa se enseña con la mente, la matemática hermosa se enseña con el corazón.

Claudi Alsina

Sería un error creer que la solución de un problema es un asunto puramente intelectual; la determinación, las emociones, juegan un papel importante.

George Polya

## ÍNDICE GENERAL

Dedicatoria .....	v
Agradecimiento .....	vi
Epígrafe .....	vii
Índice General .....	viii
Lista de tablas .....	xiii
Lista de figuras.....	xv
Lista de abreviaturas y siglas .....	xvi
Resumen .....	xvii
Abstract .....	xviii
Introducción .....	xix
<b>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Planteamiento del problema .....	1
1.2. Formulación del problema .....	8
1.2.1. Problema principal .....	8
1.2.2. Problemas derivados .....	8
1.3. Justificación de la investigación .....	8
1.3.1. Justificación teórica .....	8
1.3.2. Justificación práctica .....	9
1.3.3. Justificación metodológica .....	10
1.4. Delimitación de la investigación .....	10
1.4.1. Epistemológica .....	10
1.4.2. Espacial .....	10
1.4.3. Temporal .....	10
1.4.4. Línea de investigación y Eje temático .....	10
1.5. Objetivos de la investigación .....	11



1.5.1. Objetivo general .....	11
1.5.2. Objetivos específicos .....	11
<b>CAPÍTULO II: EL MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>12</b>
2.1. Antecedentes de la investigación .....	12
2.1.1. Antecedentes internacionales .....	12
2.1.2. Antecedentes nacionales .....	15
2.1.3. Antecedentes locales y/o regionales .....	16
2.2. Marco teórico-científico .....	17
2.2.1. Conocimientos y competencias para la formación y desempeño docente en la enseñanza-aprendizaje de la matemática .....	17
2.2.2. Las concepciones docentes sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática ....	26
2.2.2.1. El enfoque ontosemiótico del conocimiento e instrucción matemática: un marco para comprender la naturaleza de la matemática y su enseñanza-aprendizaje ...	26
2.2.2.2. El conocimiento especializado del profesor de matemáticas y su relación con el estudio de las concepciones .....	41
2.2.2.3. Relación entre creencias y concepciones docentes y su impacto en la enseñanza- aprendizaje de la matemática .....	50
2.2.2.4. Dimensiones de las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática desde las teorías psicoeducativas .....	56
2.2.2.4.1. Concepciones acerca de la matemática como ciencia .....	56
2.2.2.4.2. Concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad .....	59
2.2.2.4.3. Concepciones acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática	61
2.2.3. La afectividad hacia la resolución de problemas en la enseñanza-aprendizaje de la matemática .....	65

2.2.3.1. En enfoque de la resolución de problemas en la enseñanza-aprendizaje de la matemática .....	65
2.2.3.2. Teoría de la idoneidad didáctica en la enseñanza-aprendizaje de la matemática y resolución de problemas .....	76
2.2.3.3. Teoría cognitiva del afecto de Mandler y su implicancia en la matemática y la resolución de problemas .....	81
2.2.3.4. Dimensiones de la afectividad hacia la resolución de problemas .....	92
2.2.3.4.1. Las creencias en la resolución de problemas .....	92
2.2.3.4.2. Las emociones en la resolución de problemas .....	93
2.2.3.4.3. Las actitudes en la resolución de problemas .....	94
2.3. Definición de términos básicos .....	96
<b>CAPÍTULO III: EL MARCO METODOLÓGICO</b> .....	98
3.1. Caracterización y contextualización de la investigación .....	98
3.1.1. Descripción del perfil de la institución educativa o red educativa .....	98
3.1.2. Breve reseña histórica de la institución educativa o red educativa .....	99
3.1.3. Características demográficas y socioeconómicas .....	99
3.1.4. Características culturales y ambientales .....	100
3.2. Hipótesis de investigación .....	101
3.2.1. Hipótesis general .....	101
3.2.2. Hipótesis específicas .....	101
3.3. Variables de investigación .....	101
3.4. Matriz de operacionalización de variables .....	102
3.5. Población y muestra .....	104
3.6. Unidad de análisis .....	105
3.7. Métodos de investigación .....	105

3.8. Tipo de investigación .....	106
3.9. Diseño de investigación .....	106
3.10. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	107
3.11. Técnicas para el procesamiento y análisis de datos .....	112
3.12. Validez y confiabilidad .....	114
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>116</b>
4.1. Resultados por dimensiones de las variables de estudio .....	116
4.1.1. Variable 1: Concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática .....	116
4.1.1.1. Dimensión 1: Concepciones sobre la matemática como ciencia .....	116
4.1.1.2. Dimensión 2: Concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad ....	122
4.1.1.3. Dimensión 3: Concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática .....	128
4.1.2. Variable 2: Afectividad hacia la resolución de problemas .....	133
4.1.2.1. Dimensión 1: Creencias acerca de la naturaleza de los problemas y de su enseñanza y aprendizaje .....	133
4.1.2.2. Dimensión 2: Creencias acerca de uno mismo como resolutor de problemas matemáticos .....	138
4.1.2.3. Dimensión 3: Actitudes y reacciones emocionales hacia la resolución de problemas matemáticos .....	141
4.2. Resultados totales de las variables de estudio .....	145
4.2.1. Variable 1: Concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática .....	145
4.2.2. Variable 2: Afectividad hacia la resolución de problemas .....	148
4.2.3. Relación entre las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas .....	150
4.3. Prueba de hipótesis .....	154

4.3.1. Prueba de hipótesis general .....	154
4.3.2. Prueba de hipótesis específicas .....	158
4.3.2.1. Prueba de hipótesis específica 1 .....	158
4.3.2.2. Prueba de hipótesis específica 2 .....	163
4.3.2.3. Prueba de hipótesis específica 3 .....	166
<b>CAPÍTULO V: PROPUESTA DE MEJORA .....</b>	<b>170</b>
5.1. Nombre .....	170
5.2. Fundamentación .....	170
5.3. Objetivos .....	174
5.3.1. General .....	174
5.3.2. Específicos .....	174
5.4. Programación de actividades .....	174
5.5. Modelo teórico del proceso formativo de docentes .....	177
5.6. Metodología del proceso formativo .....	178
5.7. Evaluación .....	179
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>180</b>
<b>RECOMENDACIONES Y/O SUGERENCIAS .....</b>	<b>181</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>182</b>
<b>ANEXOS/APÉNDICES .....</b>	<b>195</b>

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de operacionalización de la variable concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática .....	102
Tabla 2. Matriz de operacionalización de variable afectividad hacia la resolución de problemas .....	103
Tabla 3. Número de docentes de la población según distritos .....	104
Tabla 4. Número de docentes de la muestra según distritos .....	104
Tabla 5. Bipolaridad de los ítems y su forma de calificación del CCAEM .....	109
Tabla 6. Niveles y baremos de la variable concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática .....	110
Tabla 7. Bipolaridad de los ítems y su forma de calificación del CARP .....	111
Tabla 8. Niveles y baremos de la variable afectividad hacia la resolución de problemas	112
Tabla 9. Validez de contenido mediante juicio de expertos para los instrumentos de investigación .....	114
Tabla 10. Estadísticas de fiabilidad de los instrumentos de investigación .....	115
Tabla 11. Porcentaje por ítems de las concepciones sobre la matemática como ciencia	116
Tabla 12. Niveles de las concepciones sobre la matemática como ciencia .....	120
Tabla 13. Porcentaje por ítems de las concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad .....	122
Tabla 14. Niveles de las concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad ...	126
Tabla 15. Porcentaje por ítems de las concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática .....	128
Tabla 16. Niveles de las concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática .....	132
Tabla 17. Porcentaje por ítems de las creencias acerca de la naturaleza de los problemas y de su enseñanza y aprendizaje .....	133
Tabla 18. Niveles de las creencias acerca de la naturaleza de los problemas y de su enseñanza y aprendizaje .....	136
Tabla 19. Porcentaje por ítems de las creencias acerca de uno mismo como resolutor de problemas matemáticos .....	138
Tabla 20. Niveles de las creencias acerca de uno mismo como resolutor de problemas matemáticos .....	139

Tabla 21. Porcentaje por ítems de las actitudes y reacciones emocionales hacia la resolución de problemas matemáticos .....	141
Tabla 22. Niveles de las actitudes y reacciones emocionales hacia la resolución de problemas matemáticos .....	143
Tabla 23. Niveles de las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática	145
Tabla 24. Niveles de la afectividad hacia la resolución de problemas .....	148
Tabla 25. Relación según niveles entre las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas .....	150
Tabla 26. Correlación Rho de Spearman entre las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia de resolución de problemas .....	155
Tabla 27. Correlación Rho de Spearman entre las concepciones sobre la matemática como ciencia y la afectividad hacia de resolución de problemas .....	159
Tabla 28. Correlación Rho de Spearman entre las concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad y la afectividad hacia de resolución de problemas	164
Tabla 29. Correlación Rho de Spearman entre las concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia de resolución de problemas .....	167
Tabla 30. Cronograma de actividades de la propuesta de mejora .....	175

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Facetas y dimensiones del modelo de conocimientos y competencias didáctico-matemáticas .....	22
Figura 2.	Dimensiones del conocimiento del profesor de matemática .....	25
Figura 3.	Dominios y subdominios del conocimiento especializado del profesor de matemática .....	44
Figura 4.	Interpretación de la interdependencia entre los componentes que influyen de la resolución de problemas según Lester .....	71
Figura 5.	Facetas y dimensiones de la teoría de la idoneidad didáctica .....	77
Figura 6.	Fases y tareas de la investigación .....	105
Figura 7.	Pasos seguidos en el diseño de los cuestionarios para recoger información...	107
Figura 8.	Pasos seguidos en el procesamiento y análisis de datos .....	113
Figura 9.	Niveles de las concepciones sobre la matemática como ciencia .....	121
Figura 10.	Niveles de las concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad	126
Figura 11.	Niveles de las concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática .....	132
Figura 12.	Niveles de las creencias acerca de la naturaleza de los problemas y de su enseñanza y aprendizaje .....	137
Figura 13.	Niveles de las creencias acerca de uno mismo como resolutor de problemas matemáticos .....	140
Figura 14.	Niveles de las actitudes y reacciones emocionales hacia la resolución de problemas matemáticos .....	144
Figura 15.	Niveles de las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática .....	145
Figura 16.	Niveles de la afectividad hacia la resolución de problemas .....	148
Figura 17.	Relación según niveles entre las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas .....	151
Figura 18.	Modelo del hexágono formativo para el cambio de concepciones y afectos en matemática .....	177

## LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS

- AeC : Aprendo en Casa
- CARP : Cuestionario de afectividad hacia la resolución de problemas
- CCDM: Conocimientos y competencias didáctico-matemáticas
- CCEAM: Cuestionario de concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática
- Coords.: Coordinadores
- E-A : Enseñanza-Aprendizaje
- EBR : Educación Básica Regular
- Ed. : Editor
- Eds. : Editores
- EOS : Enfoque Ontosemiótico
- H1 : Hipótesis alternativa
- Ho : Hipótesis nula
- JEC : Jornada Escolar Completa
- JER : Jornada Escolar Regular
- MINEDU: Ministerio de Educación
- MTSK: Mathematics Teacher's Specialised Knowledge
- NCTM: National Council of Teachers of Mathematics
- OCDE : Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico
- p. : Página
- PISA : Programme for International Student Assessment
- PM : Problema matemático
- pp. : Páginas
- RP : Resolución de problemas
- RPM : Resolución de problemas matemáticos
- ECE : Evaluación censal de estudiantes
- SPSS : Statistical Package for Social Sciences
- s.f. : Sin fecha



## RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la relación que existe entre las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021. La investigación fue de tipo aplicada, transeccional y correlacional, enmarcada en el paradigma positivista y enfoque mixto, y con diseño de tipo correlacional. La población estuvo conformada por 124 docentes de matemática y la muestra fue censal; sin embargo, por criterios de exclusión participaron 103 docentes. La técnica empleada fue la encuesta y se aplicó dos cuestionarios validados por tres expertos, y con una confiabilidad de 0,843 y 0,882 según Alfa de Cronbach. Los datos se procesaron mediante SPSS v26. Los resultados indican que el 75,7% de docentes mantiene concepciones medianamente favorables sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática, en tanto, el 24,3% sostiene concepciones favorables. Por su parte, el 66% de docentes presenta una afectividad media y el 34% una afectividad alta hacia la resolución de problemas. Además, el 58,2% de docentes que sostienen concepciones medianamente favorables acerca de la enseñanza-aprendizaje de la matemática, muestran a su vez una afectividad media hacia la resolución de problemas. Así mismo, el Coeficiente Rho de Spearman fue de 0,531 y el p-valor = 0,000. Por lo tanto, se concluyó que existe correlación positiva moderada y significativa entre las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario.

**Palabras Clave:** Concepción, matemática, enseñanza-aprendizaje, afectividad y resolución de problemas.

## ABSTRACT

The present study was aimed at determining the relationship that exists between the conceptions of the teaching-learning of mathematics and the affectivity towards problem solving in teachers of the mathematics area at the secondary level in the province of Hualgayoc, 2021. The research was applied, transectional and correlational type, framed in the positivist paradigm and mixed approach, and with a correlational type design. The population was made up of 124 mathematics teachers and the sample was census; However, due to exclusion criteria, 103 teachers participated. The technique used was the survey and two questionnaires validated by three experts and with a reliability of 0.843 and 0.882 according to Cronbach's Alpha were applied. Data were processed using SPSS v26. The results indicate that 75.7% of teachers maintain moderately favorable conceptions about the teaching-learning of mathematics, while 24.3% maintain favorable conceptions. For their part, 66% of teachers present a medium affectivity and 34% a high affectivity towards problem solving. Furthermore, 58.2% of teachers who hold moderately favorable conceptions about the teaching-learning of mathematics, in turn show a medium affectivity towards problem solving. Likewise, Spearman's Rho Coefficient was 0.531 and the p-value = 0.000. Therefore, it was concluded that there is a moderate and significant positive correlation between the conceptions of the teaching-learning of mathematics and the affectivity towards problem solving in teachers in the area of mathematics at the secondary level.

**Keywords:** Conception, mathematics, teaching-learning, affectivity and problem solving.

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación se realizó debido a que, a pesar de diferentes cambios curriculares y metodológicos, se observa que el actual proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática no está logrando en los estudiantes los aprendizajes matemáticos requeridos. Es evidente, que en este proceso la figura del profesor ejerce un rol determinante, es por ello que, la mejora de los aprendizajes pasa necesariamente por emprender cambios en las prácticas didácticas de los docentes, puesto que la forma cómo se enseña la matemática se puede convertir en una barrera o en un vehículo para generar aprendizajes significativos en los alumnos.

Sin embargo, lograr mejoras en las prácticas pedagógicas requiere de un conocimiento profundo de las concepciones docentes sobre la matemática, su enseñanza y aprendizaje, dado que éstas influyen en su actuación en el aula y en el rendimiento de los estudiantes. Así mismo, el afecto que muestre el docente por las actividades matemáticas, especialmente por la resolución de problemas, es un factor fundamental para generar actitudes positivas hacia la matemática y su aprendizaje en los estudiantes. En tal sentido, identificar en los docentes las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas, pero sobre todo, hallar la relación que existen entre ambas constituye la razón de ser del presente estudio, puesto que puede servir de insumo teórico, práctico y metodológico para realizar otras investigaciones y para formular e implementar planes de formación docente que conduzcan a la mejora de la educación matemática y, por ende, al aprendizaje matemático estudiantil.

Desde esta perspectiva, el objetivo general que persigue esta investigación es determinar la relación que existe entre las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021. Para ello, se planteó como

hipótesis general: Existe relación significativa entre las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021; la cual ha quedado confirmada estadísticamente.

En cuanto a la metodología, la población estuvo conformada por 124 docentes de la especialidad de matemática y se utilizó una muestra censal, pero debido a ciertos criterios de exclusión, en el recojo de información participaron 103 docentes. Los métodos utilizados comprenden al hipotético-deductivo, analítico-sintético, estadístico y fenomenológico. La investigación realizada según su finalidad es aplicada, según su temporalidad es transeccional y según su nivel de profundidad es correlacional. Se utilizó el diseño de tipo correlacional. Para el recojo de información se aplicó la técnica de la encuesta y como instrumento el cuestionario; uno para cada variable de estudio, debidamente validados y confiables. Las técnicas para el procesamiento de la información comprenden tanto el análisis estadístico descriptivo como el inferencial mediante el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS, por sus siglas en inglés) versión 26 (v26).

En mérito de todo lo descrito y para una mayor comprensión, el presente trabajo se ha estructurado en cinco capítulos debidamente organizados, los cuales de manera sintética se presentan a continuación:

El primer capítulo trata sobre el problema de investigación y comprende el planteamiento del problema, la formulación del problema, la justificación de la investigación, la delimitación del estudio y los objetivos.

El segundo capítulo está referido al marco teórico y contiene a los antecedentes de investigación, al marco teórico-científico y a la definición de términos básicos. El marco-teórico-científico se ha organizado en tres acápite. El primero aborda los conocimientos y competencias para la formación y desempeño docente en la enseñanza de la matemática. El

segundo estudia las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y se sustenta en el enfoque ontosemiótico del conocimiento e instrucción matemática (EOS) y en el conocimiento especializado del profesor de matemática. El tercer acápite comprende la afectividad hacia la resolución de problemas y se fundamenta en el enfoque de resolución de problemas, en la teoría de idoneidad didáctica y en la teoría cognitiva del afecto de Mandler.

El tercer capítulo aborda el marco metodológico. Aquí se detalla la caracterización y contextualización de la investigación, las hipótesis de investigación, las variables de estudio, la población y la muestra considerada, los métodos de investigación, los tipos de investigación, el diseño de investigación, las técnicas e instrumentos para el recojo de información y las técnicas para el procesamiento y análisis de la información recogida.

El cuarto capítulo presenta los resultados de la investigación y su respectiva discusión organizado en tres partes. La primera está referida a los resultados y discusión por dimensiones de cada variable de estudio tanto por ítems como por niveles. La segunda trata sobre los resultados totales y su discusión por cada variable de estudio según sus respectivos niveles. Ambas partes usan la estadística descriptiva. Finalmente, la tercera parte comprende la contrastación de las hipótesis de investigación mediante la estadística inferencial.

En el quinto capítulo se detalla la propuesta de mejora para abordar y alcanzar cambios a niveles más favorables y positivos en las concepciones sobre la matemática y en la afectividad hacia la resolución de problemas. Aquí, se describen los fundamentos, los objetivos de la propuesta, la programación de actividades, el modelo teórico del proceso formativo, metodología y la evaluación.

Por último, se presentan las conclusiones, las sugerencias, las referencias bibliográficas y los anexos/apéndices respectivos que sustentan los diferentes aspectos y procesos de la investigación.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. Planteamiento del problema

La matemática es una ciencia que por su universal importancia está presente en todos los sistemas y niveles educativos del mundo. Por esta razón, una de las grandes tareas de la educación matemática actual es contribuir con la formación integral de los estudiantes y con el desarrollo cultural, social y económico de la humanidad mediante una adecuada recreación y utilización del conocimiento matemático aglomerado en muchos siglos de actividad. Para lograr tal propósito, la enseñanza de la matemática necesita del dominio profundo del conocimiento matemático y de la implementación de estrategias didácticas apropiadas por parte de los docentes; pero también, de la forma en que la piensan y la ponen en práctica, y del afecto que muestren por las tareas a enseñar.

En el caso del sistema educativo peruano, particularmente en el nivel secundario de la Educación Básica Regular (EBR), la matemática constituye una de las áreas primordiales del currículo escolar, y su proceso enseñanza-aprendizaje que actualmente asume el enfoque de la resolución de problemas tiene como propósito central desarrollar competencias en los estudiantes que les posibilite comprender e interpretar la realidad, pero sobre todo actuar en ella, es decir, que sean competentes para resolver problemas de y en diferentes contextos.

Sin embargo, pese a los esfuerzos por conseguir tal anhelo, el actual proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática no está logrando en los estudiantes de educación secundaria los aprendizajes esperados tal como lo demuestran los bajos resultados de las evaluaciones internacionales, nacionales, regionales y locales. Así, de acuerdo al informe del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés) 2018 de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), el Perú obtuvo en la prueba de competencias matemáticas un promedio de 400 puntos, que si bien muestra una

ligera mejora en relación al 2015 que alcanzó 387; no obstante, a pesar de estos avances, un poco más del 50% de estudiantes ocupan las posiciones más bajas de un total de siete niveles. Además, el Perú se ubica en el puesto 63 de 77 países participantes y muy por debajo de algunos de sus pares latinoamericanos (Ministerio de Educación [MINEDU], 2018).

En el panorama nacional, a pesar de la implementación de un conjunto de políticas educativas como son: nuevo currículo que promueve un aprendizaje basado en resolución de problemas, dotación de textos escolares y programas de acompañamiento pedagógico en el área de matemática, poco es lo que se ha conseguido en materia de mejora de aprendizajes matemáticos. Los resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) 2019 en el área de matemática en el segundo grado de secundaria muestran una situación preocupante, ya que, solamente el 17,7% de estudiantes muestran un rendimiento satisfactorio, mientras que 17,3% se ubican en proceso, 32% en inicio y 33 % en previo al inicio (MINEDU, 2019).

La realidad regional no es ajena a la problemática nacional, la ECE 2019, muestra que escasamente el 12% de estudiantes de segundo grado de secundaria logran un rendimiento satisfactorio en la resolución de problemas matemáticos, en tanto que, 15,5% está en proceso, 33,9% en inicio y 38,6% en previo al inicio. Con estos resultados la Región Cajamarca se ubica en el puesto 17 a nivel nacional con un rendimiento promedio de 550 puntos, el cual a pesar que es 10 más que en el 2018 corresponde al nivel inicio (MINEDU, 2019).

En el ámbito de la provincia de Hualgayoc, la situación no es distinta al panorama nacional y regional, a pesar que existir algunos avances, estos son muy lentos y modestos. Al respecto, los resultados de la ECE 2019 de los estudiantes de segundo grado de secundaria en relación a competencias matemáticas muestran que sólo el 12,5% resuelven satisfactoriamente problemas matemáticos; 17,9% se encuentran en proceso; 38,9% en inicio y 30,7% en previo al inicio. Si bien el rendimiento promedio provincial es de 563 puntos, lo cual significa 13 puntos sobre la media regional que lo posiciona en el tercer lugar en relación a las demás

provincias; sin embargo, dicho promedio corresponde a un nivel de inicio (MINEDU, 2019), lo cual indica que los estudiantes han logrado aprendizajes matemáticos muy elementales respecto de lo que se espera para el grado evaluado.

Estos resultados revelan definitivamente que las prácticas matemáticas en el aula no se están desarrollando de la mejor manera. Por tanto, revertir dichas cifras demanda de cambios profundos en la actual enseñanza y aprendizaje de la matemática. Ahora, si bien es cierto, el proceso educativo de la matemática está condicionado por una serie de factores, entre ellos el conocimiento matemático y didáctico, pero el papel que ejerce el docente en el aula mediante sus concepciones y afectos resulta gravitante.

En cuanto a las concepciones, éstas orientan el tipo de contenido y las situaciones didácticas a implementar en el aula por los docentes (Contreras, 2009). En esta perspectiva, además del conocimiento matemático y didáctico, son las concepciones que los docentes tienen sobre la matemática y su enseñanza-aprendizaje las que sirven de base para su buen desempeño (Carrillo et al., 2015) y para propiciar actitudes positivas en los estudiantes para aprender matemática. Por ello, Ernest (1989) afirma que para lograr cambios en la enseñanza de la matemática resulta necesario considerar las concepciones que tienen los docentes acerca de la matemática y su enseñanza-aprendizaje, puesto que, éstas influyen en la práctica educativa de dicha disciplina. Reforzando estas ideas, Ramos y Casas (2018) sostienen que tener un conocimiento profundo de las concepciones que los docentes asumen sobre la enseñanza y aprendizaje de la matemática, es un factor determinante en el desarrollo de su tarea didáctica en el aula y en la mejora de los aprendizajes de los estudiantes.

De lo expresado, es plausible postular que la mejora de los aprendizajes matemáticos de los estudiantes pasa por la mejora de las prácticas pedagógicas en el aula, a su vez, la mejora de éstas depende de las concepciones que sobre la enseñanza y aprendizaje tengan los docentes; finalmente, estas últimas se basan en las concepciones que tienen hacia la matemática; ya que



los docentes enseñan la matemática tal como lo visionan y lo piensan. Así, si un docente considera que la matemática es un conjunto de símbolos y entes abstractos, sus esfuerzos se centrarán en enseñar reglas y algoritmos; en cambio, si un docente considera que la matemática es una actividad, entonces, su enseñanza se enfocará en enfrentar a los estudiantes a situaciones problemáticas. Estas formas de concebir la matemática y su enseñanza-aprendizaje, definitivamente influyen positiva o negativamente en el aprendizaje de los estudiantes.

Así mismo, como muy bien señalan Donoso et al. (2016), las concepciones de los docentes pueden actuar o bien como barreras o como puentes de los cambios curriculares y didácticos en matemática. Por ejemplo, si un docente considera que primero se aprende algoritmos y luego se resuelve problemas; entonces, al presentarle un modelo didáctico en que primero se plantean problemas y en función de ellos se aprenden los algoritmos, lógicamente que le generará un conflicto con dicha manera de concebir la enseñanza de la matemática. Esta disonancia al no ser conocida y canalizada de manera oportuna y pertinente se convierte en una barrera para la implementación del enfoque de resolución de problemas en el aula y, por tanto, su temprano fracaso por omisión. Desafortunadamente, la experiencia demuestra que las propuestas curriculares y didácticas promovidas por el MINEDU se implementan de manera vertical y sin tomar en cuenta las concepciones de los profesores de matemática, lo cual es un gran atajo para su operativización en el aula.

Particularmente en la provincia de Hualgayoc, el Área de Gestión Pedagógica de la UGEL Bambamarca en el marco de la implementación de las propuestas metodológicas referidas a la matemática escolar desarrolla diversos eventos de capacitación en planificación curricular por competencias y en el enfoque de resolución de problemas; a pesar de ello, durante las acciones de monitoreo se constata que la mayoría de docentes no concretizan estas propuestas en las aulas, por el contrario, siguen desarrollando clases tradicionales donde el papel del docente se limita a la transmisión de contenidos, reglas y procedimientos, y los

estudiantes no hacen más que aprenderlos y repetirlos de memoria y sin mayor comprensión, lo cual se traduce claramente en los bajos resultados detallados en párrafos anteriores.

Este tipo de prácticas desarrolladas en el aula sumado en otros casos al rechazo explícito que expresan los docentes frente a tales propuestas por considerarlas de difícil aplicación, son indicadores claros que dichos cambios se contraponen con sus formas de enseñar matemática; es decir, no son coincidentes con las concepciones que tienen sobre el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática, convirtiéndose así en una de las principales razones para que todo intento de innovación pedagógica quede solamente en buenas intenciones, en tanto que, las prácticas de enseñanza y de aprendizaje de la matemática discurren por los caminos tradicionales de siempre. Frente a tal realidad, urge reflexionar con los docentes sobre las diferentes concepciones que existen sobre la matemática y su enseñanza-aprendizaje con el fin de discernir cuál de ellas está más acorde con los planteamientos didácticos actuales que ayuden a construir significativamente el aprendizaje matemático.

Otro factor importante ya mencionado que interviene en la enseñanza-aprendizaje es la afectividad que el docente expresa hacia la matemática y en particular hacia la resolución de problemas (Mandler, 1989; McLeod, 1992; Gómez-Chacón, 2000; Gil et al., 2006; Godino, 2011; Caballero et al., 2014; Martínez, 2021). Puntualmente, Caballero y Blanco (2007) formulan que los procesos afectivos de los profesores influyen notablemente en su actuación pedagógica, así como en los afectos y rendimiento de sus estudiantes. Por ello, resulta fundamental que el docente muestre gusto por enseñar, que reconozca que la sola formación académica no es suficiente, sino que es vital que muestre amor y pasión por las actividades matemáticas que enseña (Torrego, 2004, como se citó en Maroto, 2015). Esto significa que el docente debe enseñar con emoción la matemática y ser un apasionado por las tareas matemáticas que promueve con sus estudiantes, especialmente por la resolución de problemas como ingrediente fundamental de la enseñanza-aprendizaje de la matemática.

En son de lo dicho, hay un consenso general en valorar a la resolución de problemas como la razón esencial de la actividad matemática y como un instrumento potente para el desarrollo de las competencias matemáticas (Díaz, 2007) de alumnos y docentes. Sin embargo, en el ámbito de la provincia de Hualgayoc, aún las clases de matemática están enmarcadas mayoritariamente con prácticas rutinarias de transmisión de conocimientos y de resolución mecánica de ejercicios y problemas descontextualizados que coartan la producción del conocimiento matemático, toda vez que limitan a los estudiantes a la repetición de contenidos y reglas sin comprensión y aplicación a la vida real, lo cual genera bajo rendimiento al enfrentarse a la resolución de auténticos problemas. Naturalmente, no se puede esperar que una enseñanza basada en ejercicios produzca estudiantes competentes en resolución de problemas. Requiere, por tanto, implementar el enfoque de resolución de problemas en las aulas de matemática y esta decisión pasa por el afecto que el docente muestre por dicha actividad.

Ahora, sumergirse en la resolución de problemas es una actividad compleja que aparte de los procesos cognitivos como son los conocimientos, las estrategias heurísticas y los elementos metacognitivos; necesita de los factores afectivos entre los cuales destacan el involucramiento, la motivación, las actitudes, la perseverancia, la confianza, las emociones, entre otros, que son los que determinan la forma en cómo se utiliza los factores cognitivos. En esta dirección, acogiendo lo manifestado por Pino (2013), el interés del estudio de los factores afectivos, esto es, creencias, actitudes y emociones relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de la matemática y la resolución de problemas, tiene que ver con el impacto de estos aspectos afectivos en el desenvolvimiento de profesores y estudiantes en las matemáticas y en la resolución de problemas.

Sin embargo, durante el quehacer matemático en el aula, los factores afectivos son poco tomados en cuenta en el trabajo con resolución de problemas por parte de los docentes partícipes del presente estudio. Aún más, como ya se explicó, los docentes evitan trabajar con

resolución de problemas en sus clases, lo cual demuestra un alejamiento y desmotivación por la actividad principal de la matemática. Por tanto, ésta es una de las razones para estudiar la afectividad docente hacia la resolución de problemas matemáticos, puesto que ejerce una notable influencia en la práctica matemática y en el aprendizaje de los estudiantes y, porque la forma como se valora y se enfoca la resolución de problemas en el aula influye en la manera cómo los estudiantes afrontan tal actividad.

Sintetizando todo lo expresado hasta aquí, resulta muy claro que las prácticas matemáticas que implementa un docente en el aula están determinadas por sus concepciones y afectividad que despliega, las cuales se ven reflejadas en el tipo de conocimiento matemático que selecciona y en las estrategias didácticas que desarrolla para enseñarlo. De forma más precisa, en el presente trabajo se considera que son dos los factores o variables que inciden de manera notable en la práctica docente y en el aprendizaje de los estudiantes: las concepciones que tienen sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad que muestran hacia los problemas matemáticos. De allí, el interés por conocer cada una de dichas variables, pero sobre todo el entretreído que existe entre ambas, puesto que son muy escasos los estudios realizados que muestren dicha asociación, lo cual es más crítico en el ámbito regional y local. En este contexto, resulta pertinente el propósito por estudiar la relación que existe entre las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario del ámbito de la provincia de Hualgayoc, ya que los hallazgos permitirán formar mejor al docente de matemática y así encauzar la enseñanza-aprendizaje de la matemática por caminos más acordes con las tendencias didácticas y curriculares actuales.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema principal**

¿Qué relación existe entre las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021?

### **1.2.2. Problemas derivados**

- ¿Qué relación existe entre las concepciones sobre la matemática como ciencia y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021?
- ¿Qué relación existe entre las concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021?
- ¿Qué relación existe entre las concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021?
- ¿Cómo diseñar una propuesta didáctica de mejora de las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática para elevar la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc?

## **1.3. Justificación de la investigación**

### **1.3.1. Justificación teórica**

Esta investigación aporta sólidos fundamentos epistemológicos sobre la naturaleza del conocimiento matemático y la resolución de problemas a partir de los planteamientos centrales

del enfoque ontosemiótico, conocimiento profesional del profesor de matemática, enfoque de la resolución de problemas, teoría de la idoneidad didáctica y teoría cognitiva del afecto de Mandler que, sumado a los resultados encontrados, han permitido, por un lado, ampliar y profundizar el conocimiento existente sobre las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática, la afectividad hacia la resolución de problemas matemáticos y la relación que habita entre dichas variables de estudio y, por otro lado, comprender el importante rol que juegan en la práctica pedagógica docente, en el aprendizaje de los estudiantes, en el diseño e implementación de programas de formación y en la inserción de cambios curriculares y didácticos en la matemática a nivel de aula, escuela y sistema educativo.

### **1.3.2. Justificación práctica**

En el presente estudio se formuló una propuesta didáctica que contiene un conjunto de planteamientos metodológicos que puestos en acción permitirá a los docentes mejorar y reorientar sus concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática, así como su afectividad hacia la resolución de problemas que, a su vez, les posibilitará fortalecer y desarrollar su práctica pedagógica de acuerdo a los enfoques y metodologías actuales de la didáctica de la matemática y así lograr aprendizajes funcionales y significativos en sus estudiantes.

Al estar los docentes inmersos, implicados y en sintonía con concepciones y prácticas educativas más acordes con los nuevos enfoques curriculares, pedagógicos y didácticos, los estudiantes resultarían altamente beneficiados porque aprenderían más y de mejor manera la matemática; además, que podrían orientar su futura vida profesional en carreras vinculadas al campo de la matemática, pues, en países como el Perú, la mayoría de jóvenes se inclinan por profesiones que no generan ciencia y tecnología, lo cual es una seria limitación para su desarrollo.

### **1.3.3. Justificación metodológica**

La investigación permitió implementar un conjunto de procedimientos que serán útiles para la realización de otros estudios en condiciones similares. La metodología empleada, entre las que destacan el tipo de diseño, los métodos y sus procedimientos, las técnicas e instrumentos de investigación, muestra de manera comprensible los pasos seguidos para recoger, procesar y analizar información referente tanto a las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática, a la afectividad hacia la resolución de problemas, así como a la relación que existe entre ambas, puesto que constituye el objetivo principal del presente trabajo de investigación.

## **1.4. Delimitación de la investigación**

### **1.4.1. Epistemológica**

La presente investigación corresponde al paradigma positivista y enfoque mixto, toda vez que buscó medir la relación entre dos variables, pero, además, comprender e interpretar cualitativamente cada variable y la relación existente entre ellas.

### **1.4.2. Espacial**

La investigación se llevó a cabo en las Instituciones Educativas del nivel secundario del ámbito de la provincia de Hualgayoc, Cajamarca, 2021.

### **1.4.3. Temporal**

La investigación se desarrolló de mayo a diciembre del 2021.

### **1.4.4. Línea de investigación y eje temático**

Este estudio se enmarcó en la línea de investigación sobre pedagogía, currículo, aprendizaje y formación docente, y corresponde al eje temático relacionado con las competencias profesionales y desempeño docente, en este caso, del docente de matemática.

## **1.5. Objetivos de la investigación**

### **1.5.1. Objetivo general**

Determinar la relación que existe entre las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.

### **1.5.2. Objetivos específicos**

- Establecer la relación que existe entre las concepciones sobre la matemática como ciencia y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.
- Determinar la relación que existe entre las concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.
- Establecer la relación que existe entre las concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.
- Diseñar una propuesta didáctica de mejora de las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática para elevar la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc.



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

##### 2.1.1. Antecedentes internacionales

Ramos y Casas (2018), en su artículo científico: *Concepciones y creencias de los profesores de Honduras sobre enseñanza, aprendizaje y evaluación de las matemáticas*, concluyen que la mayoría de docentes consideran que el aprendizaje de la matemática sucede mediante la participación activa de los estudiantes, en cambio un buen grupo de ellos todavía considera que el aprendizaje de la matemática ocurre al seguir las orientaciones e instrucciones del docente.

Friz et al. (2018), en su artículo científico: *El proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Concepciones de los futuros profesores del sur de Chile*, concluyen que generalmente los estudiantes para docentes valoran a la matemática como una disciplina instrumentalista, reconociendo además su carácter interdisciplinario y sociocultural. Asimismo, conceden un efecto pragmático a la enseñanza de la matemática, resaltando su uso y aplicación a diversas situaciones de la vida diaria.

Van Vaerenbergh (2019), en su artículo científico: *Problemas matemáticos, su resolución y dominio afectivo. Diferencias entre alumnos y alumnas de grado de maestro*, Universidad Cantabria – España, concluye que luego del análisis a través de la t de Student se llegó a determinar que durante el proceso de resolución de problemas son las alumnas las que muestran mayor nerviosismo e inseguridad que los alumnos. También resalta que las habilidades o destrezas utilizadas para resolver problemas de matemáticas tienen mucha relación con las utilizadas para resolver problemas en la vida cotidiana. Finalmente, afirma que los estudiantes son muy conscientes que cuando más tiempo se dedica al estudio de las matemáticas se obtienen mejores resultados.

Pedrosa (2020), en su investigación doctoral: *Actitudes hacia las matemáticas en estudiantes universitarios*, Universidad de Córdoba – España, llega a concluir que como actitudes hacia las matemáticas los estudiantes la consideran como una asignatura útil tanto en sus estudios como para sus carreras profesionales, además confían en poder dominarlas si se proponen y muestran sentirse bien cuando logran resolver problemas matemáticos. No obstante, a los alumnos no les agrada la matemática, no se divierten al usarlas, ni sienten motivación por estudiarlas, de allí que, no llevarían cursos de matemática de manera voluntaria y mucho menos desempeñarse en un trabajo en donde tengan que usarlas.

Ávila et al. (2020), en su artículo científico: *Perfil del dominio afectivo en futuros maestros de matemáticas*, Universidad del Atlántico – España, concluyen que la interacción entre ansiedad y actitud hacia la matemática afectan el aprendizaje y su forma de aproximarse a dicha disciplina, desde estudiantes con respuestas afectivas negativas y baja comprensión matemática, hasta aquellos con mejores recursos afectivos. Resaltan además que las actitudes negativas limitan la capacidad para razonar y resolver problemas matemáticos. Por último, sostienen que a medida que se alcanza una mayor comprensión cognitiva de la matemática, también se mejora el perfil afectivo hacia dicha disciplina, toda vez que los futuros maestros se consideran más competentes y eficaces.

Hernández et al. (2020), en su artículo científico: *Concepciones epistemológicas de los docentes de matemática en educación básica*, Colombia; llegan a concluir que existe relación entre las concepciones sobre la matemática y las de su enseñanza-aprendizaje. Esto es, frente a una postura axiomática de la matemática que lo valora como adquisición de conceptos, resolución de operaciones y aplicación de propiedades, los docentes asumen un visón tradicional de su enseñanza que consiste en la trasmisión de saberes de profesor a estudiantes.

Fernández et al. (2020), en su artículo científico: *Creencias y ansiedad hacia las matemáticas: un estudio comparativo entre maestros de Colombia y España*, Colombia,

concluyeron que los docentes de ambos países asumen una visión euclidiana de la matemática, a la cual valoran como un cuerpo sólido de conocimientos que se basa en reglas y procedimientos. Así mismo, determinaron una tendencia hacia el cuasi-empirismo en los docentes españoles, y en los colombianos hacia el constructivismo. Por último, resaltaron una correlación moderada negativa entre la visión cuasi-empirista y la ansiedad hacia la matemática, lo cual interpretan como que aquellos docentes que perciben la matemática como medio para entender su entorno, se sienten menos ansiosos ante su enseñanza, ya que valoran su utilidad con un sentido de necesidad natural.

Álvarez et al. (2021), en su artículo científico: *Dominio afectivo de los docentes en la resolución de problemas matemáticos*, Honduras; concluyen que entre el dominio afectivo y la resolución de problemas existe una evidente relación. Sostienen que los docentes consideran a la resolución de problemas como una actividad mecánica y memorística basada en la aplicación de fórmulas. Indican también que los profesores resaltan al esfuerzo, perseverancia y paciencia como factores influyentes en el proceso de resolución de problemas. Finalmente, llegan a concluir que los docentes muestran inquietud por saber la respuesta de un problema, sin embargo, ante una dificultad sienten miedo y angustia.

Flores (2022), en su artículo científico: *Creencias sobre la resolución de problemas matemáticos: Una investigación con profesores de primaria*, Nicaragua; concluye que las creencias de los docentes sobre la resolución de problemas matemáticos se traducen o convierten en factores de confianza, seguridad, perseverancia, dedicación, satisfacción, curiosidad, agrado, motivación y utilidad para desenvolverse con éxito en la resolución de problemas matemáticos. Así mismo, encontró que el afecto de los docentes hacia la resolución de problemas predomina en un nivel alto con una media aritmética de 67,11 de un total de 80 puntos.

Soto y Flores (2022), en su artículo científico: *Creencias hacia las matemáticas en la formación de educación primaria de la Escuela Normal Bluefields*, Nicaragua; llegan a concluir que los futuros docentes conciben a la matemática como útiles en todas las esferas de la vida. Así mismo, argumentan que las reacciones emocionales hacia la matemática se manifiestan en actitudes positivas o negativas hacia las tareas matemáticas. De manera puntual señalan que las actitudes positivas posibilitan la disminución de situaciones de inseguridad, desconfianza y ansiedad hacia la actividad de resolución de problemas matemáticos.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

Reyes (2017), en su trabajo doctoral: *Actitudes hacia la matemática, motivación de logro y su relación con el rendimiento académico en los alumnos del primer año de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad de Ciencias y Humanidades*, Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle” – Lima, llega a concluir que existe una relación significativa entre las actitudes hacia la matemática con la motivación de logro, entre las actitudes hacia la matemática y el rendimiento académico y entre la motivación de logro y el rendimiento académico.

Zumaeta et al. (2018), en su artículo científico: *El afecto pedagógico en la didáctica de la matemática – Región Amazonas desde la mirada fenomenológica*, concluyen que el docente de matemática que expresa afectividad en el desarrollo de su práctica pedagógica mejora sus relaciones personales, optimiza su desempeño laboral y contribuye a que los estudiantes mejoren y den sentido a sus aprendizajes en un ambiente de placer, optimismo y perseverancia.

Vásquez (2018), en su tesis doctoral: *Percepción sobre las competencias docentes, compromiso académico y actitudes frente a la matemática en estudiantes de la Universidad de Ciencias y Humanidades*, Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle” – Lima, concluye la existencia de una correlación positiva débil de la percepción sobre las

competencias docentes con los compromisos académicos de los estudiantes y, una relación inversa entre percepción sobre las competencias docentes y la actitud hacia las matemáticas en los estudiantes con una correlación negativa débil.

Quiza (2019), en su investigación doctoral: *Actitud hacia las matemáticas y la resolución de problemas de los estudiantes en formación docente de la Facultad de Ciencias de la Educación*, Universidad Nacional del Altiplano - Puno, concluye que entre la actitud de los futuros profesores hacia la matemática y la resolución de problemas existe una relación directa significativa con un valor de correlación de 0,666, lo cual muestra una relación positiva moderada.

García et al. (2020), en su artículo científico: *Emociones de profesores de matemática en formación*, Pontificia Universidad Católica del Perú – Lima, concluyen que entre las emociones negativas que muestran los futuros profesores están el miedo, la congoja, el reproche y la decepción, las cuales acarrear desde sus años de escolaridad. No obstante, la totalidad muestra aspiraciones de convertirse en muy buenos profesores para así generar experiencias gratas a sus estudiantes al momento de enseñar matemática.

### **2.1.3. Antecedentes locales y/o regionales**

Lozano (2018), en su investigación doctoral: *Percepciones y creencias sobre el proceso enseñanza – aprendizaje de la matemática y su relación con el rendimiento académico de los estudiantes de educación secundaria de tres instituciones educativas públicas del distrito de Cajamarca, año 2016*, Universidad Nacional de Cajamarca – Cajamarca, concluye la existencia de una relación positiva tanto entre percepciones y rendimiento académico como entre creencias y rendimiento académico en el proceso enseñanza – aprendizaje de la matemática, con coeficientes de correlación de 0,592 y 0,520 respectivamente.

## **2.2. Marco teórico-científico**

El fundamento teórico de la presente investigación se ha organizado en tres acápites. El primero está relacionado con la línea de investigación y se sustenta en los diferentes modelos de conocimiento del profesor de matemática. El segundo acápite aborda las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y se fundamenta en el enfoque ontosemiótico del conocimiento e instrucción matemática (EOS) (Godino et al., 1994; Godino et al., 2007) que propone un conjunto de herramientas teóricas en base a las cuales se ha caracterizado las posturas epistemológicas y ontológicas del conocimiento matemático y de su enseñanza-aprendizaje. Se complementa con la perspectiva teórica del conocimiento especializado del profesor de matemática, que propone tres dominios de actuación docente: conocimiento matemático, conocimiento didáctico y concepciones sobre la matemática y su enseñanza-aprendizaje. El tercer acápite trata sobre la afectividad hacia la resolución de problemas y se fundamenta en la teoría de la idoneidad didáctica (Godino, 2007) que resalta que en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática intervienen seis componentes, siendo una de ella la esfera afectiva que moldea a cada una de las demás dimensiones y ejerce una importante influencia en la actividad de resolución de problemas. Se acompaña con la teoría cognitiva del afecto de Mandler (1989) que defiende la interacción entre cognición y afecto en la resolución de problemas, esto es, la valoración cognitiva determina la emoción, y la emoción determina la forma en que se elige y se aplica las estrategias cognitivas para resolver un problema.

### **2.2.1. Conocimientos y competencias para la formación y desempeño docente en la enseñanza-aprendizaje de la matemática**

El presente trabajo se encuadra en la línea de investigación sobre pedagogía, currículo, aprendizaje y formación docente, y centra sus esfuerzos en los estudios referidos a competencias profesionales y desempeño docente relacionados, en este caso, con la enseñanza-

aprendizaje de la matemática. El propósito es caracterizar los saberes pedagógicos y curriculares del profesorado que respondan a los desafíos actuales de la educación matemática y a las nuevas tendencias de formación del profesorado, y que contribuyan a la mejora de la práctica de la enseñanza de la matemática, en donde el rol del profesor resulta fundamental para lograr aprendizajes significativos en los estudiantes.

En concordancia con lo anterior, lograr una enseñanza óptima de la matemática requiere por parte del docente un conocimiento interrelacionado de la pedagogía, la didáctica, el currículo y el contenido matemático, así como, del dominio de determinadas competencias matemáticas y didácticas. Para una mejor comprensión de ello, la temática se estructura en tres partes. En la primera se aborda el conocimiento del profesor de matemática, en la segunda, las competencias didácticas y pedagógicas del docente que enseña matemática; y en la tercera, se esboza un modelo propio de conocimiento profesional del profesor de matemáticas.

En lo referente al conocimiento del profesor de matemática, diferentes estudios argumentan que los procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática están impregnados por los saberes que poseen los docentes. Al respecto, los análisis de situaciones prácticas de enseñanza de la matemática y del desempeño del docente en la construcción de significados matemáticos en la clase, evidencian diversas acciones en cuyo desarrollo se integran diferentes aspectos del conocimiento del profesor, de allí, la necesidad de identificar el conocimiento matemático necesario para enseñar matemática en la formación de profesores (Linares, 2012) y en práctica educativa. Por su parte, Ponte (2012) sostiene que, para un eficiente desempeño profesional, aparte del saber, es necesario la comprensión de dicho saber sin desligarlo de la acción docente y de la forma en que se edifica en el contexto de la experiencia y de la reflexión sobre ésta. En tal sentido, añade que la calidad del conocimiento del profesor está determinada por la eficacia para resolver problemas prácticos y para adecuar soluciones según sus necesidades.

En esta investigación, el conocimiento profesional del profesor de matemática se entiende como la red de saberes matemáticos, pedagógicos, didácticos y curriculares que un docente tiene y que le sirven de fundamento para diseñar, desarrollar y evaluar acciones educativas en la enseñanza de la matemática con el fin de guiar a los estudiantes en sus aprendizajes. Dicho conocimiento influye en la práctica docente y se nutre de la experiencia y de los procesos reflexivos en y sobre la acción educativa. Desde la educación matemática, existen diferentes modelos teóricos que explican el conocimiento del profesor de matemática; no obstante, para fines de este trabajo y atendiendo a la línea de investigación se analizan las propuestas de Shulman (1986, como se citó en Parra, 2021), Ponte (2012) y Godino et al. (2017). En estos modelos se destaca la utilidad de los conocimientos tanto para los procesos de formación como para el desempeño docente eficiente en el desarrollo de la práctica de enseñanza de la matemática. A continuación, se explica cada uno de ellos.

Uno de los pioneros en estudiar la complejidad del conocimiento del profesor de matemática fue Shulman (1986, como se citó en Parra, 2021) quien propuso el modelo denominado conocimiento del contenido para la enseñanza. Con este modelo se refiere a la capacidad del docente para representar ideas que sean comprendidas por los alumnos, esto es, el docente no sólo tiene que saber matemática sino también saberla enseñar con eficiencia y eficacia (Maroto, 2015); es decir, debe conectar la matemática con la pedagogía con fines de enseñanza. Así, Shulman (1986, como se citó en Giacomone, 2018 y en Pino-Fan y Godino, 2015) propuso tres categorías para el conocimiento del profesor: conocimiento del contenido, conocimiento pedagógico del contenido y conocimiento curricular. *El conocimiento del contenido* se refiere al conocimiento de la propia matemática como disciplina escolar y abarca el conocimiento de conceptos, definiciones, propiedades y diversas conexiones intra y extramatemáticas. *El conocimiento pedagógico del contenido* comprende el cúmulo de saberes para la enseñanza de la matemática; es decir, la forma como se organiza, se adapta y se



representa un contenido matemático para su enseñanza de manera comprensible y atendiendo los intereses, necesidades y habilidades del alumnado. *El conocimiento curricular* tiene que ver con el conocimiento de los materiales y contenidos del programa curricular de matemática y que le sirven como instrumentos de trabajo a los docentes. Más adelante, Shulman et al. (2005) argumenta que el conocimiento del docente de matemática entre otros factores está fundamentado por las creencias acerca de la matemática y por su forma de comprender su enseñanza y aprendizaje.

Por su parte, Ponte (2012) sin dejar de reconocer que el conocimiento del profesorado de matemática incluye diversos aspectos, se interesa por el referido a la práctica educativa y propone el modelo denominado conocimiento didáctico, el cual está relacionado con aspectos del conocimiento de la vida cotidiana y con el conocimiento de sí mismo que posee el profesor. Este autor identifica cuatro dimensiones del conocimiento didáctico. *El conocimiento de la matemática* está dado por el contenido matemático que es objeto de enseñanza. Trata de la interpretación que el docente hace de la matemática como ciencia para transformarla en matemática escolar con sus respectivas conexiones internas y externas a la propia matemática. En este tipo de conocimiento, juega un rol fundamental la visión que el profesor tiene de la matemática, por un lado; y, por otro, aquello que más valora de esta materia, que puede ser el cálculo y procedimientos, los conceptos o la aplicación a la resolución de problemas.

*El conocimiento del alumnado y de sus procesos de aprendizaje* tiene como propósito conocer a los alumnos como personas, así como conocer sus intereses, preferencias, comportamientos, reacciones, valores, factores culturales y formas de aprender; esto es muy importante, otros autores también lo han destacado, puesto que permitirá trabajar en función de los estilos de aprendizaje y del aspecto humano de los alumnos que, a su vez, son condiciones determinantes para que un profesor tenga éxito en su trabajo. Por otro lado, los docentes siempre tienen teorías implícitas o explícitas sobre los alumnos, pero no siempre son

compatibles con las teorías académicas dominantes. Por ejemplo, los docentes piensan que el alumno aprende mejor a partir de explicaciones, mientras que en el ámbito académico hay un acuerdo casi unánime que argumenta que el estudiante aprende por participación activa.

*El conocimiento del currículo* comprende el conocimiento de los fines y objetivos principales de la enseñanza de la matemática, tales como la organización de contenidos y competencias, el conocimiento de materiales y las formas de evaluación. El conocimiento curricular orienta el proceso de enseñanza y aprendizaje, por tanto, requiere ser renovado y alimentado de manera constante en función de los cambios curriculares actuales.

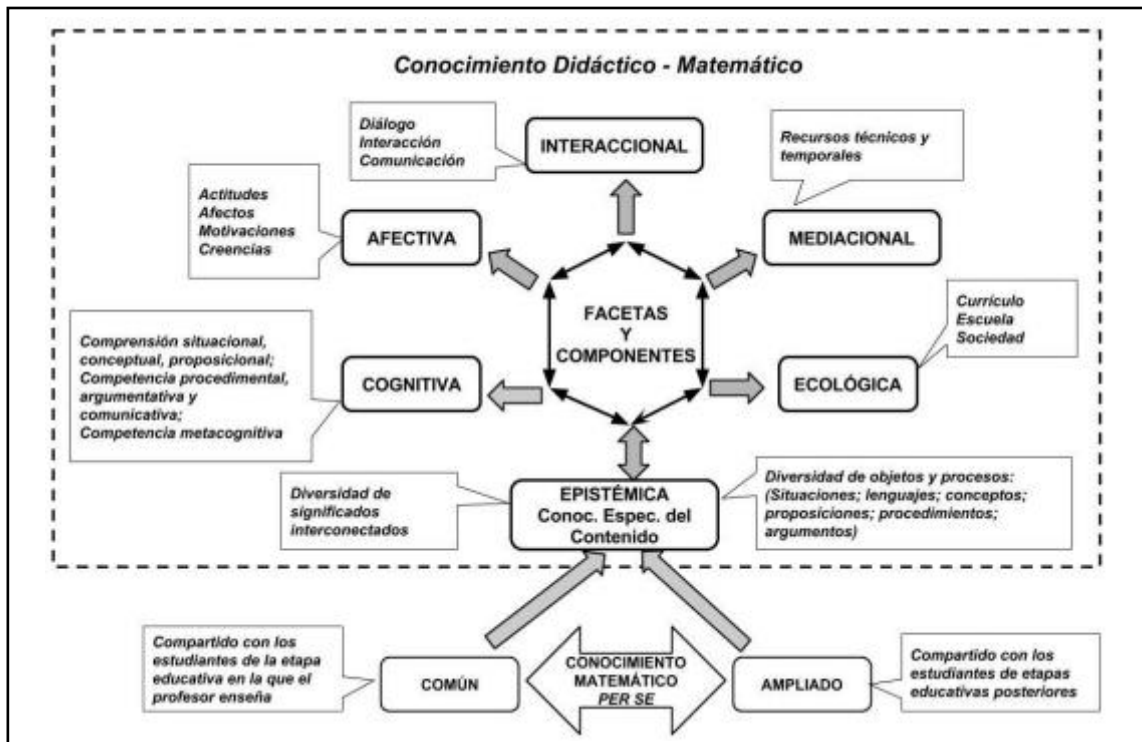
Por último, *el conocimiento de la práctica educativa* constituye el núcleo fundamental del conocimiento didáctico y abarca la planificación a largo o medio plazo, tales como el plan de sesión de aprendizaje y la elaboración de tareas a realizar. Además, incluye las actividades propias de la conducción de la actividad matemática en el aula, entre ellas, la forma de organizar el trabajo de los alumnos, creación de una cultura de aprendizaje en el aula, desarrollo y regulación de los modos de comunicación y evaluación de los aprendizajes del alumnado y de la enseñanza del propio profesor. Este conocimiento está influenciado por los tres conocimientos anteriores, pero es en este eje donde se toman decisiones cruciales que orientan la práctica y donde se regula el proceso de enseñanza de la matemática.

Un tercer modelo que explica la naturaleza del conocimiento del profesor de matemática es el planteado por Godino et al. (2017), quienes sostienen que debido a la complejidad del proceso enseñanza-aprendizaje, el conocimiento puramente matemático no es suficiente; para tal fin, es necesario tener un conocimiento profundo de la matemática y su enseñanza, por tanto, frente a ello proponen el modelo denominado conocimientos y competencias didáctico-matemáticas (CCDM), que asume que el docente debe disponer de conocimientos matemáticos y didácticos para afrontar con competencia profesional la práctica de enseñanza de la matemática. Este modelo interpreta y caracteriza el conocimiento del

profesor de matemática a partir de dos categorías globales relacionadas dialécticamente: el conocimiento matemático per se y el conocimiento didáctico-matemático, las cuales se ilustran en la siguiente figura.

**Figura 1**

*Facetas y dimensiones del modelo de conocimientos y competencias didáctico-matemáticas*



Nota: Figura obtenida de Godino et al. (2016).

*El conocimiento matemático per se* comprende dos tipos de conocimiento. El conocimiento común que corresponde al conocimiento del contenido matemático propio del nivel educativo donde el docente imparte su labor. El conocimiento ampliado se refiere a la conexión de los contenidos matemáticos con niveles educativos superiores u otros tópicos matemáticos.

*El conocimiento didáctico-matemático* comprende las teorías del aprendizaje, las estrategias didácticas y las formas de utilizar los materiales educativos para enseñar de manera efectiva la matemática. Así mismo, frente a un contenido matemático específico, el docente despliega un conocimiento didáctico-matemático de los aspectos que implican su enseñanza y

aprendizaje. Este conocimiento incluye un conjunto articulado de facetas que fundamentan el proceso de enseñanza-aprendizaje, a saber: *Epistémica*, se refiere a la forma peculiar que el docente comprende y conoce la matemática. *Cognitiva*, es el conocimiento de la forma en que aprenden, razonan y comprenden la matemática los estudiantes y cómo es su progreso de aprendizaje. *Afectiva*, involucra las creencias, emociones y actitudes de los alumnos y docentes en relación a los objetos matemáticos y su proceso instruccional. *Interaccional*, comprende el conocimiento acerca de la enseñanza de la matemática, la organización de las tareas y las interacciones que ocurren en el aula. *Mediacional*, relacionada con el manejo de recursos y materiales para potenciar el aprendizaje. *Ecológica*, referida a la conexión de la matemática con otras disciplinas y a la orientación de las tareas en sintonía con el currículo y el contexto social, político y económico.

En el segundo punto, en cuanto a las competencias del profesor de matemática para un desempeño idóneo que le posibilite una práctica efectiva en el aula, necesita la implementación pertinente de los diferentes componentes de su conocimiento profesional. Esta idea es reforzada por Linares (2012), quien sostiene que la actividad profesional de enseñar matemática implica utilizar el conocimiento que se conoce, lo cual configura la idea de competencia docente, en tal sentido, un docente es competente en la práctica de enseñar matemática cuando maneja de manera eficiente situaciones que tienen como propósito lograr el aprendizaje matemático de los alumnos. Por tanto, la competencia para enseñar la matemática requiere del saber teórico, pero también del saber práctico del conocimiento matemático y de su didáctica. Para ser competente, no basta saber cómo se hace, sino saber hacerlo. Es decir, el docente debe saber hacer con el conocimiento que sabe, para así lograr hacer saber matemática al estudiante.

Para Niss (2009, como se citó en Maroto, 2015), un buen profesor de matemática es aquel que logra desarrollar las competencias matemáticas de sus estudiantes, es decir, que los alumnos sean competentes en resolver problemas. Esto demanda que el propio profesor posea

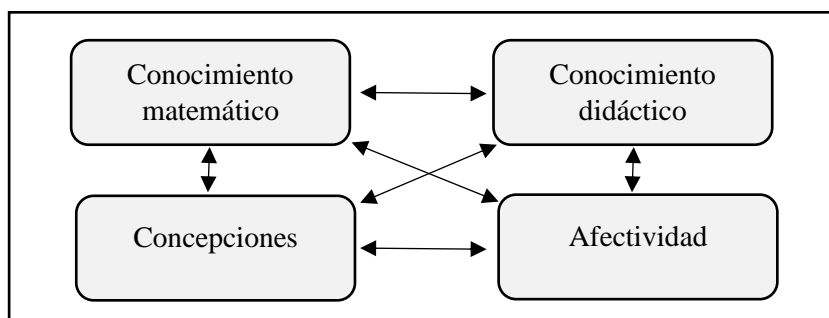
tales competencias. En este marco, las competencias de un profesor de matemática son: *Competencia curricular*. Capacidad para analizar, relacionar, implementar y evaluar los programas curriculares de matemática y para construir otras propuestas. *Competencia para la enseñanza*. Capacidad para diseñar, planificar, organizar y ejecutar acciones para la enseñanza de la matemática. Esto es crear situaciones significativas, seleccionar y elaborar material didáctico, motivar a los alumnos, discutir el currículo y justificar las actividades de enseñanza. *Competencia para descubrir el aprendizaje de los estudiantes*. Capacidad para reconocer, interpretar y evaluar la forma en que aprenden los alumnos, así como sus saberes previos, creencias y actitudes hacia la matemática. Abarca el seguimiento del desarrollo personal de cada estudiante. *Competencias para la evaluación*. Capacidad para identificar, caracterizar y comunicar a los estudiantes sus resultados de aprendizaje y competencias. Eso abarca: seleccionar, adaptar, elaborar e implementar distintas técnicas e instrumentos de evaluación formativa y sumativa. *Competencias colaborativas*. Capacidad para trabajar en equipo con los compañeros dentro y fuera del campo de la matemática, así como con los actores de la comunidad educativa. *Competencia de desarrollo profesional*. Capacidad para desarrollar su propia competencia como profesor de matemática participando en cursos, talleres, conferencias, etc. Además, requiere estar actualizado en las nuevas tendencias didácticas que favorezcan su práctica pedagógica.

De todo lo estudiado, como común denominador en todos los modelos del conocimiento del profesor de matemática sobresale el conocimiento matemático y el didáctico. Sin embargo, dada la complejidad del proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática, estos conocimientos por sí mismos no garantizan una enseñanza pertinente de la matemática. La forma cómo se enseña la matemática está determinada por la visión que se tiene del conocimiento matemático y de su enseñanza-aprendizaje, y de la afectividad que se muestre hacia la matemática y su proceso didáctico. Por ello, en el presente estudio se plantea que el conocimiento del profesor

de matemática está constituido por cuatro dimensiones relacionadas entre sí: conocimiento matemático, conocimiento didáctico, concepciones y afectividad, tal como se ilustra en la siguiente figura:

**Figura 2**

*Dimensiones del conocimiento del profesor de matemática*



En este modelo de conocimiento, se entiende al docente de matemática como un profesional que dispone de conocimientos matemáticos y didácticos, los cuales están mediados por sus concepciones y afectos tanto en su planificación, ejecución y evaluación en clase, y todos estos saberes impregnan su práctica pedagógica en el aula. A continuación, se describen:

*El conocimiento matemático:* Comprende el manejo eficiente del contenido matemático a enseñar, entre los que destacan conceptos, definiciones, propiedades, procedimientos, demostraciones y estrategias para la resolución de problemas. Este conocimiento es el punto de partida para el acto de enseñar matemática. Sin conocer matemática, no hay enseñanza.

*Conocimiento didáctico:* Aquí sobresale el conocimiento de la teorías psicológicas y pedagógicas relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, el conocimiento de las teorías, enfoques y modelos didácticos de la matemática, el manejo de medios y materiales educativos incluidos los tecnológicos, y el conocimiento de los enfoques de evaluación de los aprendizajes matemáticos. También incluye el conocimiento sobre el currículo y su forma de operativizarlo en el aula, a través de los diferentes procesos curriculares: diversificación, planificación, ejecución y evaluación.

*Las concepciones:* Son las posturas que los docentes tienen acerca del conocimiento matemático y de su enseñanza y aprendizaje. Las concepciones docentes están formadas por un conjunto de creencias que influyen fuertemente en las prácticas de enseñanza de la matemática, pero que, a su vez, son reestructuradas por la propia práctica educativa.

*La afectividad:* Comprende las creencias, emociones, actitudes y valores que los docentes muestran hacia la matemática y su didáctica. Actúan como impulso y motivación para el desarrollo de las tareas matemáticas, específicamente en la resolución de problemas.

En este modelo, los cuatro componentes se articulan dialécticamente; no obstante, en concordancia con los propósitos de esta investigación resulta crucial estudiar la relación que existe entre concepciones y afectividad en el ámbito de la educación matemática, específicamente entre las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas, ya que permite comprender con mayor profundidad las diferentes acciones que realizan los docentes al momento que enseñan matemática y, por tanto, brinda mejores conocimientos para promover el desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes.

## **2.2.2. Las concepciones docentes sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática**

### **2.2.2.1. El enfoque ontosemiótico del conocimiento e instrucción matemática: un marco para comprender la naturaleza de la matemática y su enseñanza-aprendizaje**

La enseñanza-aprendizaje de la matemática al interior de las instituciones educativas resulta ser un proceso complejo que engloba un conjunto de factores tanto personales, sociales, cognitivos, epistémicos, afectivos, entre otros; lo cual representa un desafío para la didáctica actual de la matemática.

Para responder de manera integral a este desafío, el presente estudio asume como fundamento científico el enfoque ontosemiótico del conocimiento e instrucción matemática

(EOS) (Godino y Batanero, 1994; Godino, 2002; Godino et al., 2007). Según Godino et al. (2020), el EOS es un marco teórico de carácter complejo que integra diferentes teorías de la educación matemática y brinda un conjunto articulado de principios y herramientas para abordar de manera sistemática los postulados epistemológicos, ontológicos, semióticos, cognitivos e instruccionales implicados en la naturaleza de la matemática y en su proceso enseñanza-aprendizaje.

En consideración de lo expuesto, se postula que, para el EOS la naturaleza de matemática es de carácter antropológico, pragmático y realista no platónico, es decir, la matemática es creación y descubrimiento, cuyo proceso enseñanza-aprendizaje con una marcada concepción socioconstructivista e interaccionista articula de manera coherente actividades de construcción, investigación y transmisión significativa del conocimiento matemático.

Para mejor comprensión de la temática se estructura en dos apartados. El primero está referido a las nociones teóricas o herramientas centrales del EOS. El segundo apartado tiene que ver con el estudio de las concepciones desde el punto de vista del EOS, que comprende la identificación y análisis de las concepciones sobre la naturaleza de la matemática y de su proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos dos aspectos se desarrollan de manera detallada en los párrafos que siguen.

En lo referente al primer apartado, el EOS está compuesto de cinco grupos de herramientas o nociones teóricas, que son: sistema de prácticas, configuración de objetos y procesos matemáticos, configuración didáctica, dimensión normativa e idoneidad didáctica (Godino et al., 2007). Para su abordaje, según estos autores, el EOS previamente toma como noción primitiva la de situación-problemática y en base a ello define los conceptos teóricos de práctica, objeto y significado, cuyo propósito, por una parte, es caracterizar a la matemática y, por otra, visibilizar y operativizar la génesis personal e institucional o social del conocimiento



matemático, así como su mutua interrelación. En lo que sigue, se analizan las tres primeras nociones teóricas del EOS y sus relaciones, puesto que sirven a esta investigación de columnas vertebrales para caracterizar las concepciones sobre la naturaleza de la matemática y de su enseñanza-aprendizaje.

La noción de *sistema de prácticas personales e institucionales* juegan un rol preponderante en el marco del EOS, tanto en lo epistemológico como en lo didáctico. Para ello, la resolución de problemas es determinante. Atendiendo a esto, el EOS adopta la actividad de resolución de problemas como elemento central en la construcción del conocimiento matemático y por ende de su enseñanza-aprendizaje (Godino y Batanero, 1994). Así, las nociones de práctica matemática y sistemas de prácticas constituyen el punto de partida para analizar una actividad matemática (Font et al., 2013), esto debido a que la resolución de problemas involucra en su proceso un conjunto de acciones para llegar a la solución, en otras palabras, para que haya prácticas matemáticas debe haber problemas. Sin problemas, el quehacer matemático resulta vacío de significado.

En esta perspectiva, tomando como eje central a las situaciones problemáticas, se considera práctica matemática a toda actuación o expresión verbal, gráfica, etc., realizada por una persona para resolver problemas matemáticos, comunicar la solución obtenida, validarla o generalizarla a otros contextos (Godino y Batanero, 1994). En esta misma línea, Font et al. (2013) conceptualiza a las prácticas matemáticas como la combinación de una práctica operativa, a través de la cual se producen estrategias para resolver el problema, y una práctica discursiva, que permite utilizar el lenguaje para comunicar lo hecho en la práctica operativa. Por otro lado, para los autores, las prácticas matemáticas dependiendo de quien las realiza, pueden ser personales o institucionales. Las prácticas personales son realizadas por una persona dando origen a los significados personales de los objetos matemáticos. En cambio, las prácticas institucionales son compartidas en el seno de una institución y conllevan a los significados

institucionales de los objetos matemáticos. En suma, la resolución de problemas origina y da vida a las prácticas matemáticas, entendidas éstas como el conjunto de acciones operativas que realiza una o varias personas para resolver un problema y comunicar el proceso seguido para llegar a la solución dando lugar así a las prácticas discursivas.

No obstante, en el campo de las matemáticas más que hablar de una práctica matemática ante un problema específico, se debe considerar un sistema de prácticas matemáticas personales e institucionales ante un campo de situaciones problemáticas (Godino et al., 2007). Así, el sistema de prácticas personales está conformado por las prácticas prototípicas que una persona realiza para resolver un campo de problemas; en tanto, el sistema de prácticas institucionales está constituido por las prácticas consideradas como significativas para resolver un campo de problemas y compartidas en el seno de una institución (Godino y Batanero, 1994). La noción de sistema de prácticas tanto personales como institucionales en palabras de Godino et al. (2017) aporta la visión antropológica y pragmática de las matemáticas, como se verá más adelante. En suma, los sistemas de prácticas ya sea personales o institucionales están dirigidas a la realización de un conjunto de actuaciones que permitan resolver un determinado tipo de problemas matemáticos.

En cuanto a la noción de *objetos matemáticos emergentes de los sistemas de prácticas*, la adopción por parte del EOS de una epistemología pragmática, permite considerar a los objetos matemáticos como entes que intervienen y emergen de los sistemas de prácticas realizadas para resolver un tipo de problemas (Godino y Batanero, 1994). Para Giacomone (2018), la palabra objeto en un sentido amplio se usa para significar cualquier entidad que está involucrada en la práctica o sistemas de prácticas matemáticas y que pueda separarse o individualizarse. Esto quiere decir que, los objetos matemáticos tales como los conceptos, lenguajes, los procedimientos, entre otros, nacen de la propia actividad de resolución de

problemas. Por tanto, su valor no está en su definición sino en su utilización para resolver situaciones-problemas, siendo esta la razón para resaltar la visión pragmática de la matemática.

Así mismo, puesto que los sistemas de prácticas son personales o institucionales, entonces, si los sistemas de prácticas son personales, los objetos que participan se consideran como objetos personales; en cambio, si los sistemas de prácticas son institucionales, se consideran como objetos institucionales (Godino et al., 2007). En este contexto, un objeto personal es un emergente del sistema de prácticas personales significativas ligadas a un campo de problemas, en tanto, un objeto institucional es un emergente del sistema de prácticas institucionales en un conjunto de problemas (Godino y Batanero, 1994). De lo dicho, los objetos matemáticos personales e institucionales nacen de las acciones individuales o sociales que se realiza para resolver una determinada clase de problemas.

En las prácticas matemáticas tradicionales, aún en las actuales, y en los currículos escolares de matemática, incluido el nuestro, generalmente, los únicos objetos matemáticos considerados son los conceptos y los procedimientos. Esta visión simplista descuida el trabajo de procesos matemáticos como la comunicación, argumentación, etc., que son fuentes de otros objetos matemáticos que intervienen en toda actividad matemática. Para superar estas limitaciones, el EOS contempla seis tipos de objetos matemáticos primarios. *Lenguaje*: comprende términos, expresiones, notaciones, gráficos, etc., en sus registros escrito, oral o gestual. *Situaciones-problemas*: son tareas extra o intramatemáticas que generan la actividad matemática. *Conceptos-definición*: son entidades que se conceptúan o definen, por ejemplo, número, punto, recta, media, función, fracción, etc. *Proposiciones o propiedades*: enunciados sobre conceptos. *Procedimientos*: comprende algoritmos, operaciones y estrategias. *Argumentos*: enunciados usados para validar o explicar las proposiciones y procedimientos (Godino et al., 2007). Los autores añaden que estos seis objetos matemáticos utilizados de manera articulada dan sentido a la actividad matemática; en la cual, las situaciones

problemáticas dan origen al quehacer matemático, el lenguaje es la representación de los demás objetos sirviendo como instrumento para la acción; en tanto, los argumentos permiten justificar los procedimientos y proposiciones que relacionan los conceptos entre sí.

Por otro lado, el surgimiento de los objetos primarios descritos tiene lugar mediante los respectivos procesos matemáticos primarios, entendidos como una secuencia de acciones, que son: *comunicación* que generan el lenguaje, *problematización* que da lugar a los problemas, *definición* que origina a las definiciones, *enunciación* que produce las proposiciones, *elaboración de procedimientos* de donde nace los procedimientos y *argumentación* que ocasiona los argumentos (Godino et al., 2007; Giacomone, 2018). A su vez, según estos autores, los seis tipos de objetos matemáticos descritos son los constituyentes primarios de otros objetos más complejos o estructuras matemáticas, como los sistemas de conceptos, teorías, entre otros. Es decir, todo el edificio matemático se construye teniendo como bases los mencionados objetos matemáticos.

En lo relacionado a la noción de *significado de objetos matemáticos*, el EOS lo concibe desde una visión pragmática-antropológica. Según Pino-Fan (2013), el significado de un objeto matemático se define como el sistema de prácticas operativas y discursivas que una persona o una institución realiza para resolver cierta clase de problemas en las que dicho objeto interviene. Por ejemplo, el significado del objeto matemático mediana, es el sistema de prácticas que realiza una persona denominado significado personal o las compartidas en el seno de una institución llamadas significado institucional para resolver un tipo de situaciones-problemas, en los cuales se requieren encontrar un representante que divida en dos partes iguales un conjunto de datos. En este sentido, el significado de un objeto matemático nace de su misma utilización al momento de resolver un tipo de problemas. Así, el objeto fracción tiene sentido cuando se utiliza en una actividad de resolución de problemas, caso contrario, será un objeto sin vida matemática.

En son de lo anterior, el significado de un objeto matemático se puede ver desde dos posiciones: personal e institucional; lo cual da origen a los significados personales e institucionales del objeto matemático respectivamente. Para Godino y Batanero (1994), el significado personal de un objeto matemático es el sistema de prácticas personales para resolver un campo de problemas del que emerge el objeto personal en un momento dado, mientras, el significado institucional de un objeto matemático es el sistema de prácticas institucionales asociadas al campo de problemas de las que emerge los objetos institucionales en un momento dado. De lo dicho se deduce que, el significado de un objeto matemático se refiere al sentido y comprensión que se le da y está determinado por su utilidad en las acciones que se realizan para resolver una familia de problemas.

El segundo apartado se refiere al estudio de las concepciones desde el punto de vista del EOS. Para una mayor comprensión, se delimitará primero lo que se entiende por concepción y luego se caracterizará las principales concepciones que sobre la matemática y su enseñanza-aprendizaje se desprenden de los planteamientos y nociones teóricas centrales del EOS.

En cuanto al estudio de las concepciones, desde la postura del EOS, según Godino y Batanero (1994), el término concepción se aplica en el lenguaje ordinario para referirse a la idea general que tiene una persona en su mente cuando piensa sobre algo. Sin embargo, en el campo de la investigación en didáctica de la matemática, el término concepción, en palabras de Godino (2003), se utiliza de manera frecuente para referirse a las cogniciones de los sujetos, inclusive para designar cogniciones de naturaleza institucional, es decir, de un colectivo de personas comprometidas con determinadas tareas matemáticas.

De acuerdo a Godino y Batanero (1994), teniendo en cuenta que las concepciones presentan unos rasgos característicos que se relacionan con la noción de objeto y significado, y tomando como base los trabajos de Artigue y Confrey, consideran el término concepción desde dos sentidos: epistemológico y cognitivo. Desde el punto de vista epistemológico está

referido a la naturaleza compleja de los objetos matemáticos y su funcionamiento. En tanto, desde el punto de vista cognitivo comprende los conocimientos del sujeto en relación a un objeto matemático particular. En el caso de la presente investigación, el interés radica en identificar las concepciones que tienen los docentes sobre la matemática, su utilidad y su enseñanza-aprendizaje.

En estudios posteriores, cuando el EOS considera el significado de los objetos personales como el conjunto de prácticas en las que el objeto en cuestión juega un papel determinante, se está recogiendo una visión pragmática de la concepción, llegando por tanto a considerar a la concepción como un conjunto de creencias (Ramos, 2005, como se citó en Rubio, 2012) y como el significado que los docentes atribuyen a la matemática y a su enseñanza-aprendizaje, considerándolas como objetos, es decir, como entidades emergentes de un sistema de prácticas (Flores, 1998), tal como Thompson (1992, como se citó en Donoso, 2015) las había definido como una estructura mental general que abarca creencias, significados, conceptos, proposiciones, reglas, imágenes mentales, preferencias, conscientes o inconscientes. En suma, la concepción se relaciona con el constructo significado de objeto personal, es decir, la concepción emerge del sistema de prácticas personales significativas ligadas a un campo de problemas.

Ampliando la postura anterior, la noción de concepción en el EOS se interpreta mediante la relación entre sistema de prácticas personales y configuración cognitiva. Esto es, el significado de concepción de un sujeto sobre un objeto, se entiende como el sistema de prácticas operativas y discursivas que ese sujeto manifiesta en las que se pone en juego dicho objeto. Este sistema de prácticas es relativo a unas circunstancias y momento dado, y se describe mediante la red de objetos y relaciones que se pone en juego, lo cual determina una configuración cognitiva (Godino et al., 2007). Esto quiere decir que, si el objeto es la matemática, entonces las concepciones sobre la matemática vendrían a ser el sistema de

prácticas que el docente manifiesta cuando se pone en juego la matemática. En cambio, si el objeto es el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática, entonces las concepciones sobre dicho proceso serían el sistema de prácticas que manifiesta el docente cuando entra en juego la actividad instruccional de la matemática.

Una vez delimitada la noción de concepción, queda la tarea de escudriñar las concepciones sobre el conocimiento matemático y su enseñanza-aprendizaje desde los posicionamientos del EOS. En palabras de Godino et al. (2007), en el EOS la cuestión del significado de los objetos matemáticos es de naturaleza epistemológica y ontológica, esto es, se refiere al origen y naturaleza de los objetos matemáticos. En razón de ello, las concepciones sobre la matemática se abordan desde el plano ontológico y epistemológico. El primero trata lo que es un objeto matemático y el segundo estudia cómo surge la actividad matemática

Desde el punto de vista ontológico, considerando como noción primigenia a las situaciones problemas, el EOS considera tres características esenciales mutuamente solapadas de la matemática (Godino et al., 2007; Godino y Batanero, 2016; Godino et al., 2020): *Como actividad de resolución de problemas socialmente compartida* que se puede referir al contexto natural, social o de la propia matemática, de cuyo proceso de resolución surgen los objetos matemáticos que desempeñan roles de tipo instrumental, representacional, regulativo, explicativo y justificativo. *Como lenguaje simbólico* mediante el cual se expresan los conocimientos, los problemas y sus soluciones. *Como sistema conceptual lógicamente organizado* de conceptos, teoremas y propiedades. Lo que se busca, según Godino et al. (2013), es que el docente comprenda y conciba la matemática desde una perspectiva plural que articula las aplicaciones internas y externas con los aspectos lingüísticos y estructurales del conocimiento matemático. Es decir, entender a la matemática como la integración de lo funcional con lo formal y de lo práctico con lo teórico. Pero, esta integración plural de la matemática solamente es posible bajo el paraguas de la resolución de problemas.

Desde el punto de vista epistemológico, el EOS asume una concepción pragmática y antropológica de la matemática, puesto que, reconoce la actividad de las personas para la resolución de problemas como el elemento central en la construcción del conocimiento matemático. Esta postura epistemológica se operativiza con la noción de práctica matemática y conlleva al EOS a asumir el siguiente principio epistemológico: “La matemática es una actividad humana centrada en la resolución de cierta clase de situaciones-problema. La realización de dicha actividad se concreta en la puesta en acción de sistemas de prácticas mediante las cuales se da respuesta a la situación-problema planteada” (Godino et al., 2020, p.6). Como se puede ver, la actividad de resolución de problemas es la detonante que origina las actividades matemáticas. Es decir, la matemática equivale a resolver problemas, tal como también lo planteó Ernest (1989).

Profundizando la visión antropológica, la matemática es considerada como una actividad humana y cultural, que centra sus esfuerzos en la construcción social del conocimiento matemático como respuesta a situaciones problemáticas. Así, desde el enfoque antropológico en didáctica de la matemática que Chevallard viene trabajando desde 1992, se considera como punto de partida la actividad matemática y la actividad de estudio de las matemáticas como el conjunto de las actividades humanas y de las instituciones sociales (Godino, 2003). Desde la perspectiva humanista de las matemáticas se señala que la realidad matemática no es física ni mental y que las entidades matemáticas solamente tienen sentido y existencia por su significado cultural (López y Ursini, 2007). De hecho, toda transmisión, negociación y elaboración del conocimiento matemático tiene lugar en un contexto concreto que pertenece a una cultura concreta (Planas, s.f.), en este sentido, la matemática es creación esencialmente humana, de hombres y mujeres de todos los tiempos, lugares y culturas (Vásquez, 2017); por lo tanto, la concepción antropológica resalta el gran valor humano y cultural de la matemática.



Además, desde la antropología cognitiva como rama de la antropología cultural, resulta de utilidad para las matemáticas la atribución de un rol preponderante a los instrumentos lingüísticos utilizados para el desarrollo de las actividades matemáticas (Godino, 2003), por tanto, los diferentes medios de expresión o lenguajes desempeñan un doble papel, por un lado, como instrumentos del quehacer matemático y, por otro, como representación del resto de objetos matemáticos. Así mismo, desde la concepción antropológica, los componentes teóricos del conocimiento matemático, o sea, los conceptos y teoremas se interpretan como reglas gramaticales para el manejo de las expresiones usadas para describir el mundo de objetos y situaciones extra o intramatemáticos (Godino et al., 2007). En suma, desde la posición antropológica de la matemática, los objetos matemáticos son instrumentos culturales producto de la construcción social que sirven para interpretar y dar significado al medio que nos rodea y al propio mundo de las matemáticas. En este sentido, la matemática es un producto y una realidad cultural constituido por objetos matemáticos que emerge de la actividad humana. Y, así como hay una diversidad de culturas, hay también una diversidad de matemáticas: del profesional, del carpintero, del comerciante, etc. Es decir, cada persona tiene una forma cultural de entender y hacer matemática.

Desde la concepción pragmática, asumiendo como noción primitiva las situaciones problemáticas, se sostiene que los objetos matemáticos emergen de los sistemas de prácticas operativas y discursivas realizadas para resolver dichas situaciones. No obstante, de forma simultánea se plantea la emergencia de nuevos objetos de tales sistemas de prácticas que se concretan en reglas socialmente convenidas y objetos personales, los cuales serán, a su vez, contenidos de nuevas funciones semióticas, destacando de esta manera la naturaleza esencialmente relacional de la matemática (Godino et al., 2007). Esta posición pragmática del EOS conlleva a entender la comprensión de los objetos matemáticos no tanto como un proceso mental, sino como una competencia, esto significa que un sujeto comprende un determinado

objeto matemático cuando lo usa de manera competente en diversas prácticas (Godino et al., 2020). En otras palabras, el significado que adquieren los objetos matemáticos más que en su definición, radica en su utilidad y funcionalidad para resolver problemas matemáticos en diferentes contextos.

La postura pragmática de la matemática se relaciona con posturas realistas no platónicas, toda vez que los objetos matemáticos no se descubren ni existen en un mundo ideal, sino que surgen de las mismas prácticas matemáticas para resolver problemas de la realidad. Al respecto, Godino (2003) sostiene que el quehacer matemático conlleva una faceta de creación e invención de reglas gramaticales para el uso de símbolos y expresiones, pero también supone descubrimiento de regularidades o patrones en el mundo empírico y en propio mundo matemático, que son motivo de sus inventos. Esto implica siguiendo las ideas de Godino (2018) tener en cuenta la doble perspectiva de la matemática, por un lado, considerarla como actividad centrada en la resolución de problemas y, por otro lado, entenderla como un producto cultural que han elaborado otras personas como resultado de su propia actividad, a la cual se puede acceder por descubrimiento, pero no de un mundo ideal, sino de un mundo cultural que habita en las personas mismas.

En concordancia con lo anterior, siguiendo los planteamientos antropológicos de White (1999), las verdades matemáticas existen en la tradición cultural dentro de la que nace el individuo y, por tanto, penetran en su mente desde fuera. No obstante, desligados de dicha tradición cultural, los conceptos matemáticos no tienen existencia ni significado, puesto que ninguna cultura existe fuera de la especie humana. En tal sentido, las realidades matemáticas poseen así una existencia independiente de la mente individual, pero dependen por completo de la mente de la especie. Por tanto, las matemáticas son el producto o creación de la mente humana, pero son halladas o descubiertas por cada individuo en la cultura matemática donde nace o se forma. Es decir, como lo confirma Cañón (1993, como se citó en Godino, 2003 y en

Flores, 1998), la matemática es creación y descubrimiento. Es creación ya que los conceptos solamente existen cuando se formulan y es descubrimiento porque esa creación no es arbitraria, sino que obedece a una cierta necesidad que está en función del grado de desarrollo adquirido hasta el momento en que se produce.

En cuanto a las concepciones del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, a partir de los fundamentos antropológicos, pragmáticos y realistas no platónicos del conocimiento matemático, el EOS asume una visión socioconstructivista e interaccionista (Godino et al., 2017; Godino et al., 2020; Godino y Burgos, 2020; Godino, 2022). La visión socio constructivista de la enseñanza-aprendizaje de la matemática considera a la resolución de problemas como el punto de partida y la piedra angular de la actividad matemática en el aula. En este sentido, tal como lo señala Godino (2022), debido a que la postura antropológica del conocimiento matemático otorga un papel central a la actividad de resolución de problemas, el EOS asume como principio didáctico para una enseñanza socioconstructivista de la matemática la búsqueda, selección y adaptación de buenas situaciones problemáticas por parte del profesor y de la participación activa de los estudiantes en su resolución. Por tanto, el conocimiento matemático se construye y aprende a partir de la realización de prácticas matemáticas ya sea individuales o sociales para resolver problemas.

En esta concepción didáctica, aprender matemática es apropiarse y dotar de significado a los objetos matemáticos, esto es, los objetos matemáticos toman vida cuando sirven para interpretar y comprender la realidad y cuando se utilizan en la resolución de problemas. Esto quiere decir, según Godino y Burgos (2020), que “la progresión en el aprendizaje tiene lugar a medida que el sujeto se apropia de los diversos significados, y reconoce y comprende la trama de objetos implicados en los mismos. Esto es, el estudiante se debe apropiarse de las prácticas matemáticas institucionales y de los objetos y procesos implicados en la resolución de las situaciones problemas cuyo aprendizaje se pretende” (p.88). En este sentido, para dichos

autores, la enseñanza de la matemática debe partir y centrarse en la utilización de situaciones problemáticas, como una estrategia para dar sentido a los contenidos matemáticos y técnicas, para propiciar momentos exploratorios de la actividad matemática y desarrollar las competencias matemáticas que permitan resolver otros problemas en diferentes contextos. En esta postura didáctica lo ideal es que no se enseñe una matemática acabada, sino se enseñe a matematizar, esto es, que los alumnos no aprendan abstracciones, sino a abstraer; que no aprendan fórmulas sino a formalizar contenidos y procedimientos.

La visión interaccionista del proceso instruccional de la matemática, según Godino et al. (2007; 2017), se traduce en una relación dialéctica entre enseñanza y aprendizaje, lo cual supone el acoplamiento progresivo entre los significados personales e institucionales. Esto significa que la enseñanza implica la participación del estudiante en la comunidad de prácticas que soporta los significados institucionales, en tanto, el aprendizaje de un objeto matemático por parte de un sujeto, se interpreta como la apropiación de los significados institucionales por parte del sujeto mediante la negociación, el diálogo y acoplamiento progresivo de significados. En tenor de lo expresado, se destaca el carácter relacional e interaccionista del proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática, dado que la relación dialéctica entre enseñanza y aprendizaje se traduce en última instancia en una interacción entre docente, estudiantes y objetos matemáticos.

Otro aspecto de la postura interaccionista es la valoración de un proceso instruccional de tipo mixto, en donde las actividades de indagación y transmisión del conocimiento matemático se articulan de manera dialéctica (Godino y Burgos, 2020). Estos autores indican que sin dejar de valorar el papel central que la resolución de problemas y la indagación juegan en el proceso de aprendizaje, el EOS reconoce un rol clave a la transmisión contextualizada, heurística y significativa de conocimientos y procedimientos en momentos específicos de la clase, sobre todo, cuando se trata de un contenido nuevo y complejo. En son de ello, añaden,

que la realización de prácticas matemáticas para comprender un problema e implementar una estrategia de resolución requieren como punto de partida la disposición de objetos previos y sus reglas en la memoria de trabajo del estudiante. Y, si bien es posible que dichos conocimientos lo busquen por sí mismos en el espacio de trabajo, no siempre el tiempo alcanza o en otros casos el alumno no lo logra, frente a ello, el profesor y los compañeros pueden brindar un soporte inestimable para evitar la frustración y el abandono. En suma, los autores consideran que un óptimo aprendizaje matemático implica una combinación compleja de los roles del profesor como instructor/trasmisor correspondiente a una enseñanza explícita y facilitador propios de una didáctica constructivista centrada en la resolución de problemas con los roles de los estudiantes como constructores de su conocimiento y receptores activos de información significativa, cuya autonomía se logra de modo progresivo.

A manera de cierre, desde la posición del autor de esta investigación, el EOS es una especie de pensamiento complejo de la didáctica de la matemática y es una herramienta teórica de vital importancia para comprender la naturaleza del conocimiento matemático y de su proceso didáctico. En esta línea, se considera que la columna vertebral sobre la cual se edifica toda la actividad matemática es la resolución de problemas, por tanto, el origen y utilidad del conocimiento matemático están en las propias acciones para resolver problemas. En base a ello, en toda actividad matemática hay una relación estrecha entre problema, sistemas de prácticas, objeto matemático y significado de dicho objeto, esto es, para resolver un problema se requiere implementar un sistema de prácticas, de éstas a su vez emergen los objetos matemáticos, cuyos significados a su vez emergen de su utilización en la resolución de problemas. Así mismo, basado en su carácter complejo e integrador, el EOS asume posturas pragmáticas, antropológicas y realistas no platónicas sobre la naturaleza de la matemática, esto es, la matemática es una tarea creativa para construir conocimientos matemáticos, pero también un acto de descubrimiento de regularidades en el mundo empírico y en el propio mundo de la

matemática que luego se formalizan en objetos y sistemas conceptuales, donde el lenguaje desempeña un rol fundamental para construir y comunicar las relaciones encontradas. Es decir, la matemática es actividad, pero también una estructura formal; es creación, pero también descubrimiento. La matemática no habita en un mundo ideal, sino en una realidad cultural. Por último, considerando la complejidad del proceso enseñanza-aprendizaje de matemática, asume para tal propósito posiciones interaccionistas y socio-constructivistas, es decir, el conocimiento matemático se construye en la interacción alumno, docente y situación problema, destacando, además, la articulación de los procesos de construcción con matices de una transmisión productiva y heurística, o sea, basada en diálogos y situaciones prácticas que permitan la comprensión del aprendizaje.

#### **2.2.2.2.El conocimiento especializado del profesor de matemáticas y su relación con el estudio de las concepciones**

Cuando los docentes de matemática desarrollan su clase, ponen en juego sus conocimientos que tienen tanto acerca de la matemática como de su enseñanza-aprendizaje. Dicho de otro modo, un elemento fundamental que impregna la práctica pedagógica de la matemática es, sin duda, el pensamiento y conocimiento del profesor. En gran medida, el profesor es lo que conoce. Ahora bien, una de las formas de acceder al conocimiento de los profesores de matemática es mediante el estudio de las concepciones que tienen básicamente respecto a la naturaleza del conocimiento matemático, así como de su proceso de enseñanza-aprendizaje.

El estudio de las concepciones de los docentes de matemática ha tomado bastante interés para los investigadores en el campo de la didáctica de la matemática, puesto que son componentes esenciales del conocimiento profesional docente y ejercen una gran determinación en el accionar pedagógico al interior de las aulas. De manera más precisa, las

concepciones docentes en el área de matemática forman parte de lo que Carrillo et al. (2015) denominan conocimiento especializado del profesor de matemáticas (MTSK, por sus siglas en inglés), el cual nos sirve como sustento teórico para la presente investigación en cuanto al posicionamiento de las concepciones sobre la matemática y su enseñanza-aprendizaje como un contenido especializado de la tarea docente.

Para comprender de una mejor manera el estudio de las concepciones docentes en el marco del conocimiento especializado del profesor de matemáticas, la temática a tratar se aborda en dos acápites bien definidos. En el primero se ve los fundamentos del MTSK que, a su vez, incluye sus componentes y un posicionamiento de las concepciones docentes como parte indelible del conocimiento profesional del profesor de matemática. En el segundo, se estudia las concepciones sobre la matemática y su enseñanza-aprendizaje desde los planteamientos del MTSK.

Como primer punto, el conocimiento especializado del profesor de matemáticas es un marco teórico que considera a la matemática como un objeto de enseñanza y aprendizaje (Contreras et al., 2017), es decir, el conocimiento matemático constituye el ingrediente fundamental alrededor del cual se desarrolla el proceso didáctico. El manejo profundo del conocimiento matemático por parte del docente es el punto de partida y una condición necesaria para poderlo enseñar. No podría haber enseñanza sin conocimiento matemático de por medio, porque no se puede enseñar aquello que no se conoce. Sin embargo, el sólo dominio disciplinar de la matemática no es suficiente para lograr aprendizajes en los estudiantes. Enseñar matemáticas requiere aparte de conocer el contenido matemático, un manejo del aspecto didáctico de lo que se quiere enseñar, y aún más, resulta vital saber qué concepciones tiene el docente sobre el contenido y la forma de enseñarlo. Este conglomerado de elementos interrelacionados que requiere el docente para enseñar, conforma el conocimiento especializado del profesor de matemáticas.

El conocimiento especializado del profesor de matemáticas está referido a la red de saberes que el docente conoce y domina para lograr un eficaz proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en el salón de clases. Esta red de saberes de manera más precisa, según Escudero et al. (2015), está conformada por el conjunto articulado de conocimientos matemáticos y didácticos específicos del profesor de matemáticas, los cuales a su vez están permeados por las concepciones y creencias que sostiene el docente sobre la matemática y su enseñanza y aprendizaje.

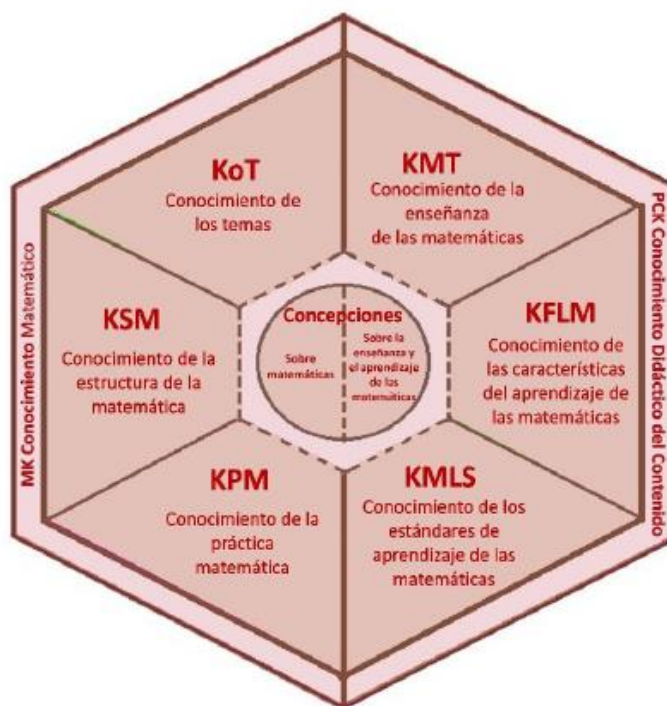
Este conocimiento especializado del profesor de matemáticas, de acuerdo con Carrillo et al. (2015), se basa en dos fundamentos teóricos: La especialización y la especificidad. El primero entiende que la especialización del conocimiento de un profesor deviene de la propia naturaleza de ser docente de matemáticas, en la cual, la tarea de enseñar dicha disciplina es un factor determinante. El segundo es la especificidad del modelo para ser aplicado exclusivamente a la enseñanza de la matemática, esto es, la conceptualización del modelo está basada en la comprensión y uso del conocimiento matemático por parte del docente para enseñar. En conclusión, el conocimiento especializado del profesor de matemáticas está diseñado pensando en el mismo docente de matemática y para la enseñanza puntual de la propia matemática.

El conocimiento especializado del profesor de matemáticas está estructurado en tres dominios interrelacionados: conocimiento matemático, conocimiento didáctico del contenido y las concepciones sobre la matemática y sobre su enseñanza y aprendizaje que permean y definen la forma como se organiza y se usa el conocimiento (Carrillo et al., 2015), es decir, determinan la manera como se entiende y se enseña el conocimiento matemático a los estudiantes. En síntesis, como lo afirma Conteras et al. (2017), todo el conocimiento del docente está mediado por sus concepciones. Los dominios con sus respectivos sub dominios se muestran en la figura siguiente.



**Figura 3**

*Dominios y subdominios del conocimiento especializado del profesor de matemática*



Nota: Figura obtenida de Carrillo et al. (2015).

El *conocimiento matemático* está relacionado con el manejo disciplinar de la matemática y consta de tres sub dominios (Carrillo et al., 2015; Escudero et al., 2015). *Conocimiento de los temas*, referido a conocer los contenidos matemáticos, sus significados y sus fundamentos. Incluye el conocimiento profundo de la matemática escolar en mayor nivel de lo que aprenderán los alumnos. *Conocimiento de la estructura de la matemática*, comprende las conexiones que el docente establece entre diferentes contenidos matemáticos de un mismo curso o con conceptos de otros cursos o niveles educativos. *Conocimiento de la práctica matemática*, incluye las formas de hacer y actuar en matemática para desarrollar una clase: formas de demostrar; elaborar y usar definiciones; aplicar teoremas y propiedades, y conocer heurísticos para resolver problemas.

Por su parte, el *conocimiento didáctico* del contenido tiene que ver con la enseñanza-aprendizaje de la matemática y comprende tres subdominios. *Conocimiento de la enseñanza*

*de las matemáticas*, está referido al conocimiento que posee el docente sobre las teorías, estrategias y materiales para la tarea de enseñar matemática. *Conocimiento de las características del aprendizaje de las matemáticas*, abarca el conocimiento acerca de cómo piensan y aprenden los alumnos determinados contenidos matemáticos, así como su forma de interacción ante dichos contenidos. *Conocimiento de los estándares de aprendizaje de las matemáticas*, tiene que ver con el conocimiento profundo de los contenidos del currículo oficial de matemáticas y con las formas de concretizarlo y operativizarlo en el aula (Carrillo et al., 2015; Escudero et al., 2015).

Finalmente, se tiene el *dominio de las concepciones* que actúan como mediadoras entre el conocimiento matemático y el didáctico. En este sentido, dentro del MTSK, las concepciones permean, filtran o condicionan el conocimiento o su puesta en práctica y, por tanto, permiten comprender al profesor, su conocimiento y su actividad con mayor profundidad (Montes, 2016). Reforzando estas ideas, Aguilar et al. (2018) argumentan que, si bien las concepciones son un elemento diferente del conocimiento, pero está íntimamente ligado a él; de tal manera, que impregna el conocimiento que tiene el docente en cada uno de los dominios y que lo permea en su actividad diaria, sirviendo así para comprender de forma más completa el conocimiento especializado que pone en acción. En esta línea, las concepciones representan una predisposición a través de las acciones y no pueden ser observadas o medidas directamente, solamente inferidas (Flores et al., 2016) a partir de lo que dicen o hacen los docentes. En este sentido, las concepciones sobre las matemáticas y su enseñanza-aprendizaje dentro del MTSK son entendidas, de acuerdo con Escudero y Carrillo (2020), como verdades personales, sostenidas de manera individual o colectiva, derivadas de la experiencia o del propio pensamiento, debido a que están fundamentadas en componentes afectivas y evaluativas sobre las que se pueden tener diferentes grados de convicción. En síntesis, en el marco del MTSK, las concepciones son como filtros y modos mentales de acción.

Referente al segundo acápite, trata sobre el *dominio de las concepciones* en la educación matemática desde el MTSK. En principio, las concepciones son un tipo de conocimiento especializado del profesor de matemáticas de naturaleza subjetiva que penetra el conocimiento matemático y didáctico del docente predisponiéndolo para la acción. Este dominio consta de dos subdominios. Las *concepciones sobre la matemática* abarca los significados que el docente tiene sobre el contenido, la naturaleza y la práctica matemática. Las *concepciones acerca de la enseñanza y aprendizaje de la matemática* comprenden los significados que dota a la enseñanza, al aprendizaje y a los estándares curriculares de la matemática. En esta línea, las concepciones docentes en el campo de la educación matemática son de carácter situado y se refieren al conocimiento explícito e implícito que el docente pone en actuación al momento de enseñar matemática. Esto significa que cuando un docente enseña tal o cual matemática y la forma como lo enseña, de manera evidente, está expresando sus concepciones sobre la naturaleza de los objetos matemáticos y lógicamente acerca de su enseñanza-aprendizaje.

Dentro de las concepciones acerca de la naturaleza de la matemática, desde la óptica del MTSK se reconocen dos visiones extremas de concebir el conocimiento matemático: formalista y constructivista (Montes et al., 2014). La concepción formalista de la matemática extirpa por completo el significado de los objetos con la finalidad de trabajar de manera exclusiva con las formas y relaciones de dichos objetos que se derivan de la base axiomática de las teorías (Moreno y Waldegg, 1992). Así, el formalismo relaciona el desarrollo de la matemática con un conjunto de axiomas, definiciones y teoremas, es decir, existen reglas que se usan para deducir y demostrar teoremas, proposiciones y fórmulas (Santos, 2014). En suma, tal como lo señalan Montes et al. (2014), el formalismo considera a la matemática como un cuerpo estructurado de conocimientos constituido por objetos matemáticos, sus relaciones y determinados criterios para validarlos, dentro de un campo axiomático-deductivo. Estos autores añaden que la influencia del formalismo en la práctica matemática se caracteriza porque

las actividades de enseñanza no muestran el origen o la motivación del conocimiento, toma como punto de partida definiciones que en realidad son punto de llegada de un largo proceso de elaboración, y promueve la aplicación mecánica de reglas para obtener resultados sin sentido ni significado para los estudiantes.

En contraste, la visión constructivista considera que la matemática es fundamentalmente una actividad de construcción de conocimientos matemáticos a partir de situaciones problemáticas. En esta línea, el MTSK concibe la actividad matemática en el aula como una actividad genuina de construcción y generación de conocimiento (Flores, 2016). Por su parte, Montes et al. (2014), siguiendo los planteamientos de Moreno y Waldegg (1992), sintetiza que en la postura constructivista el conocimiento matemático es contextual, que conocer es construir significados a partir de la experiencia y, por último, durante el proceso constructivo el estudiante reorganiza frecuentemente su información como producto de enfrentarse a situaciones que retan el estado actual de su conocimiento. Entre los principales principios didácticos que se desprenden de la visión constructivista de la matemática, Carrillo et al. (2014) destaca los tres siguientes: a) Las situaciones planteadas deben ser generadores del conocimiento, esto es, la acción ya sea mental o física del estudiante siempre precede al conocimiento, es decir, el conocimiento nace en su forma funcional como herramienta y luego cobra su forma cultural y formal. b) El docente debe seleccionar y proponer a los estudiantes problemas que les permita desarrollar estrategias que los lleve al conocimiento. c) El profesor debe promover una discusión productiva sobre los diferentes procesos seguidos en la resolución y así fortalecer el pensamiento matemático de los estudiantes.

Desde la postura del MTSK se destaca que la visión formalista y constructivista se pueden integrar y complementar. Es decir, se reconoce que el conocimiento matemático contiene en su estado final de construcción un alto nivel de abstracción y generalización validados por procesos deductivos y de demostración, lo cual le otorga una estructura integrada

que se apoya en el lenguaje formal que le concede a la matemática rigor y precisión; pero también se reconoce que la matemática posee una faceta contextualizada, funcional y pragmática relacionada con la actividad de resolución de problemas en entornos más concretos y situados (Montes et al., 2014). Con ello, se considera que formalismo y constructivismo no son necesariamente incompatibles, sino que pueden integrarse considerando al formalismo como un estado posterior y final de la actividad constructivista, que ayudaría a formalizar los conocimientos matemáticos construidos. Lo perjudicial para la matemática sería que el formalismo preceda a la actividad constructiva, es decir, que primero se asuma un conjunto de estructuras formales y luego se aplique a problemas sin mayor comprensión.

En cuanto a las concepciones sobre la enseñanza y aprendizaje de la matemática, el MTSK basado en los trabajos de Carrillo y Contreras (1995), Carrillo et al. (2014) y Montes et al. (2016) propone cuatro posturas didácticas de la matemática: tradicional, tecnológica, espontaneísta e investigativa; cada una de ellas son analizadas a partir de seis categorías: metodología, sentido de la asignatura, concepción del aprendizaje, papel del alumno, papel del profesor y evaluación. La concepción tradicional, propicia una metodología centrada en la exposición del docente y en la repetición sucesiva de ejercicios tipo. La asignatura está orientada exclusivamente a la adquisición de conceptos y reglas. El aprendizaje consiste en adquirir por parte del alumno los conocimientos presentados por el profesor. El alumno asume un rol pasivo y sumiso. El profesor transmite verbalmente los contenidos de aprendizaje mediante el dictado de sus apuntes o del libro de texto. La evaluación es sumativa y consiste en medir la información reproducida por el alumno.

La tendencia tecnológica, propicia una metodología centrada en los aspectos estructurales de la disciplina y en la reproducción de los procesos lógicos. La asignatura se interesa por la explicación formal de los contenidos y de los procesos lógicos que lo sustentan, para su posterior reproducción y aplicación práctica. El aprendizaje es memorístico y deductivo

y consiste en asimilar el conocimiento que proviene del exterior. El alumno es pasivo y se limita a reproducir e imitar el proceso lógico mostrado por el profesor. El docente es un técnico que transmite el conocimiento mediante la exposición y uso de métodos más atractivos. La evaluación mide la operatividad de los objetivos, cuyos resultados dan una medida del aprendizaje individual.

En la concepción espontaneísta, la metodología se centra en actividades experimentales no reflexivas, y pone en práctica métodos y recursos que funcionan en otros contextos. La asignatura se interesa en los procedimientos y el fomento de actitudes positivas hacia el trabajo. El aprendizaje se da cuando el objeto a conocer surge del contexto y posee un significado para el estudiante. El alumno participa de manera activa en el desarrollo de las diferentes tareas. El profesor induce al estudiante a participar en las actividades que propone, analizando sus reacciones y respuestas. La evaluación es un termómetro permanente del aprendizaje que le posibilita reconducirlo en cada momento.

Finalmente, la tendencia investigativa promueve una metodología que enfrenta a los alumnos de manera permanente a situaciones para las cuales no cuenta con soluciones hechas. La asignatura se orienta por la adquisición de conocimientos, el desarrollo de procedimientos y por el fomento de actitudes positivas hacia la matemática. El aprendizaje se produce mediante la investigación y se inicia observando regularidades, para luego formular conjeturas razonables y así elaborar generalizaciones pertinentes. El estudiante es activo en su proceso de aprendizaje, dota de significado a lo que aprende y reflexiona sobre lo que hace y cómo lo hace. El docente de modo interactivo conduce el proceso investigativo del alumno hacia la consecución de los aprendizajes. La evaluación se interesa por los procesos y resultados de aprendizaje de los estudiantes.

De lo expuesto hasta aquí, se puede derivar dos planteamientos principales: Primero, las concepciones son parte indelible del conocimiento especializado del profesor de

matemáticas que impregnan todos los subdominios tanto del conocimiento matemático como del conocimiento didáctico del contenido, lo cual da pie para hablar de concepciones sobre la matemática y concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática respectivamente. Segundo, una clase de matemática desde la postura docente, no solamente depende del manejo del conocimiento disciplinar y didáctico, sino que son sus concepciones las que al final determinan la forma en que desarrolla su práctica pedagógica en el aula. Por ejemplo, un docente que considera a la matemática como un sistema abstracto de símbolos, plasmará esta idea en el aula mediante una práctica pedagógica centrada en el desarrollo de ejercicios y estructuras matemáticas, en cambio, si un docente asume que la matemática es una actividad humana, entonces desarrollará una práctica pedagógica centrada en la resolución de problemas, a partir del cual los estudiantes construirán sus conocimientos matemáticos en interacción con el docente y sus pares.

### **2.2.2.3. Relación entre creencias y concepciones y su impacto en la enseñanza-aprendizaje de la matemática**

El estudio de las concepciones docentes en los últimos años se ha convertido en un campo fértil para el desarrollo de diferentes investigaciones en el ámbito educativo, específicamente en el contexto de la enseñanza-aprendizaje de la matemática. De allí, su importancia de seguir estudiándolas, puesto que conocer y comprender el pensamiento de los docentes lo que es matemática y cómo se enseña y se aprende es el punto de partida y directriz de todo cambio educativo, dado que ejercen gran influencia en la práctica docente y en los aprendizajes de los estudiantes; sin dicho conocimiento, seguiremos hablando de innovaciones fugaces y gaseosas en el ámbito de la educación matemática escolar.

En la literatura actual se encuentra que las concepciones siempre vienen asociadas con las creencias. En este contexto, en un primer punto se detalla lo que son las creencias, las

concepciones y la relación que existe entre ellas. En un segundo momento, se destaca la relación que hay entre concepciones sobre la matemática y las concepciones sobre su enseñanza-aprendizaje, y su impacto en las prácticas de enseñanza de la matemática y en el aprendizaje de los estudiantes.

En el primer punto, determinar lo que son las creencias, las concepciones y sus relaciones, es la puerta de entrada y la llave de oro para interpretar los pensamientos, conocimientos y acciones de los docentes. En cuanto a las creencias, son las verdades personales indiscutibles sustentadas por cada uno, derivadas de la experiencia o de la fantasía, teniendo una fuerte componente evaluativa y afectiva (Pajares, 1992). Por su parte, Thompson (1992, como se citó en Dodera et al., 2009) sostiene que las creencias se caracterizan por poder ser sostenidas con varios grados de convicción y por no ser consensuadas, resalta, además, que las creencias se presentan en grupo formando sistemas de creencias según la forma en que se cree y no por su contenido.

En cuanto a las concepciones, Thompson (1992, como se citó en Donoso, 2015) las define como una estructura mental general que abarca creencias, significados, conceptos, proposiciones, reglas, imágenes mentales, preferencias, conscientes o inconscientes. En esta misma línea, para Moreno y Azcárate (2003):

Las concepciones son organizadores implícitos de los conceptos, de naturaleza esencialmente cognitivo y que incluyen creencias, significados, conceptos, proposiciones, reglas, imágenes mentales, preferencias, etc., que influyen en lo que se percibe y en los procesos de razonamiento que se realizan. El carácter subjetivo es menor en cuanto se apoyan sobre un sustrato filosófico que describe la naturaleza de los objetos matemáticos. (p.267)

En el orden de ideas presentadas y buscando establecer una relación entre creencias y concepciones, se concuerda con Ponte (1994), quien sostiene que tanto las creencias como las



concepciones forman parte del conocimiento. En esta línea, afirma que las concepciones son los marcos organizadores implícitos de conceptos, con naturaleza esencialmente cognitiva y que condicionan las formas en que afrontan las tareas. Es decir, guían las formas de actuar.

De lo expresado hasta aquí, se puede afirmar que las concepciones están constituidas por creencias y otros significados, en consecuencia, en el presente trabajo se asume que un conjunto de creencias forma una concepción y, que ambas, junto al conocimiento matemático y didáctico son parte del conocimiento del profesor de matemáticas. Al respecto, Ernest (1989) afirma que las concepciones de los docentes acerca de la naturaleza de la matemática son un sistema de creencias sobre la naturaleza de la matemática como una totalidad. De igual manera, D'Amore y Fandiño (2004) sostienen que el conjunto de convicciones o creencias de una persona sobre un determinado aspecto forma la concepción de dicha persona referente a tal aspecto. En razón de ello, si una persona, por ejemplo, cree que la matemática es un conjunto de reglas y conocimientos estáticos que se tiene que transmitir a los estudiantes, entonces, estas dos creencias son indicios para afirmar que tiene una concepción formalista de la matemática.

De manera específica en el campo de la educación matemática, Furingheti (1994, como se citó en Flores, 1998) define a las concepciones como un conjunto de creencias relacionadas con el modo de enseñar las matemáticas y se basan en consideraciones de la naturaleza de los aprendices, la naturaleza de las matemáticas, las expectativas de la sociedad y la forma adecuada de la pedagogía. Así mismo, según Thomson (1992, como se citó en Bohórquez, 2013), las concepciones de los profesores sobre la enseñanza y aprendizaje de la matemática están conformadas por diversos aspectos, entre los cuales se tiene: la consideración como objetivos de un programa de matemáticas, el rol docente en la enseñanza, el rol de los alumnos, las tareas pertinentes del aula de clases, la práctica instruccional, los procedimientos matemáticos y los resultados de la instrucción. Para Azcárate et al. (2006), las concepciones de los docentes consisten en la estructura que cada profesor de matemáticas da a sus

conocimientos para posteriormente enseñarlos o transmitirlos a sus estudiantes. Consideran que algunas características de las concepciones del profesor son: forman parte del conocimiento, son producto del entendimiento, actúan como filtros en la toma de decisiones e influyen en los procesos de razonamiento.

Establecido que las concepciones están conformadas por creencias, como segundo punto se aborda la relación que hay entre las concepciones sobre la matemática y las de su enseñanza-aprendizaje, y el impacto que causan en la educación matemática. Al respecto, se postula que la manera como se concibe la matemática influye en la visión que se asume de su proceso de enseñanza y aprendizaje. La concepción sobre la matemática afecta la propia concepción sobre cómo debe ser enseñada. La manera de enseñar es una señal sobre lo que una persona cree que es primordial en ella. La cuestión, por lo tanto, no es cuál es la mejor manera de enseñar, sino de qué trata la matemática (Hersh, 1986, como se citó en Gómez-Chacón, 2000). Reforzando lo anterior, las creencias acerca de la naturaleza de la matemática es el grupo más importante, puesto que la forma de comprender la enseñanza y el aprendizaje de la matemática está influida por lo que los docentes creen que es la matemática (Ernest, 1991, como se citó en Sartre, 2008). Es decir, para saber cómo enseñar la matemática, primero se debe saber qué es la matemática, puesto que, se enseña tal como se piensa la matemática.

En apoyo a lo anterior, la filosofía personal de los profesores sobre la matemática, entendida como la conjunción de creencias y significados, ejerce una gran influencia en sus adhesiones a las diferentes concepciones acerca de la enseñanza y aprendizaje de la matemática (Ernest, 2000). Es decir, las visiones del profesor sobre la naturaleza de la matemática proveen una base para los modelos mentales del docente referente a la forma de enseñar y aprender dicha disciplina (Ernest, 1989). Para este mismo autor, por ejemplo, la concepción instrumentalista de la matemática se asocia con el modelo de instructor de enseñanza y con el seguimiento estricto de un texto o esquema, y con un modelo de aprendizaje que destaca el

comportamiento sumiso del estudiante y centrado en el dominio de habilidades matemáticas básicas. Por su parte, la visión platónica que considera a la matemática como un cuerpo unificado de conocimientos estaría relacionada con el rol expositor del profesor y con un modelo de aprendizaje centrado en la recepción de conocimientos. Por último, la postura de la matemática como resolución de problemas se relaciona con la consideración del profesor como un facilitador y con la postura del aprendizaje como un proceso de construcción activa de significados a partir de la resolución autónoma de problemas.

Otro punto importante que se resalta es el impacto de las concepciones docentes en la práctica educativa de la matemática. A este respecto, Ponte (2012) argumenta que, para lograr una calidad en la enseñanza de la matemática, es necesario contar con profesores que posean una formación matemática y didáctica apropiada, buena relación con los estudiantes, actitud profesional y capacidad de actuación en la propia práctica pedagógica. Por tal razón, el autor destaca la figura del docente como un elemento decisivo en el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática. Ante ello, resalta la importancia de estudiar la forma de pensar de los profesores y su relación con la práctica profesional que desarrollan. En este sentido, el autor añade que para comprender una práctica de enseñanza de la matemática es preciso comprender primero cuáles son las concepciones que subyacen sobre dicha enseñanza, coincidiendo con Thom (1973, como se citó en Flores et al., 2016), quien argumenta que detrás de toda enseñanza de la matemática, hay una filosofía de la matemática que la respalda. Es decir, ninguna práctica matemática es neutra, sino que está mediada y sostenida por las concepciones que el docente despliega ya sea de manera explícita o implícita. De forma más puntual: las concepciones moldean a las prácticas, pero a su vez, las prácticas reestructuran a las concepciones.

Por su parte, Ernest (1989) afirma categóricamente que los cambios y mejoras en la enseñanza de la matemática - por ejemplo, una enseñanza mediante resolución de problemas - requiere definitivamente de cambios profundos en las concepciones de los docentes sobre la

matemática, su enseñanza y aprendizaje. Sostiene además que el conocimiento es importante, pero por sí mismo no es suficiente para explicar las diferencias entre docentes de matemática. Así, dos profesores pueden tener un manejo similar de conocimientos matemáticos, pero mientras uno de ellos enseña matemática por medio de la resolución de problemas, el otro docente lo hace de forma algorítmica o tradicional. Esta diferencia en la forma de enseñar depende fundamentalmente de las concepciones que cada docente sostiene. Por ello, Ernest (2000) postula que cualquier filosofía de las matemáticas, incluyendo las de carácter personal, tiene muchas consecuencias educativas y pedagógicas cuando toman cuerpo en las creencias del docente, en el desarrollo del currículo o en los sistemas de evaluación. De lo expuesto se afirma que, toda práctica docente se fundamenta en un conjunto de creencias y concepciones respecto a la matemática y su enseñanza-aprendizaje, de allí, que se debe dar un gran valor a las concepciones del profesorado, ya que determinan la forma de su actuación en el aula.

En suma, las concepciones docentes en el campo de la educación matemática forman parte del conocimiento profesional del profesor de matemáticas y están constituidas por un conjunto de creencias y significados respecto a la manera de entender la matemática y su enseñanza-aprendizaje. En cuanto a la relación entre concepciones sobre la matemática, su enseñanza-aprendizaje y la práctica educativa, se concuerda con Ernest (1989) quien afirma que la metodología de enseñanza en matemática incorpora fundamentos sobre la naturaleza de la matemática. y que cualquier filosofía de la matemática, esto es, ideas, creencias y preferencias del profesorado, trae consigo cambios importantes e influyen en su manera de impartir las clases, es decir, las creencias de los profesores de matemática tienen un impacto notable sobre la práctica de la enseñanza y, por ende, sobre el aprendizaje de los alumnos. Puntualmente se afirma que las concepciones sobre la matemática determinan las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y, éstas a su vez impregnan la manera como el docente desarrolla su práctica pedagógica en el aula, todo lo cual en última instancia influye

profundamente en las creencias y en el aprendizaje matemático de los estudiantes. En tal sentido, si se quiere mejorar los índices de aprendizaje en matemática, una tarea central será cambiar las concepciones de los docentes hacia estados más acordes con las tendencias didácticas actuales.

#### **2.2.2.4. Dimensiones de las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática desde las teorías psicoeducativas**

El pensamiento que tiene el docente en cuanto a qué es la matemática incide de manera directa sobre cómo entiende su enseñanza y aprendizaje y, todo esto, a su vez, permite comprender la forma cómo están aprendiendo los estudiantes. En ese sentido, es importante conocer las concepciones que los docentes tienen sobre la matemática y su proceso enseñanza aprendizaje, ya que dependerá de lo que los docentes entiendan por matemática para que determinen cómo enseñarla y cómo los estudiantes la aprendan.

En concordancia con lo anterior, existen diferentes posiciones sobre cómo se estructuran las concepciones acerca de la enseñanza-aprendizaje de la matemática, sin embargo, tomando como base los estudios de Camacho et al. (1995) y Flores (1998), para efectos de la presente investigación se considera como componentes fundamentales de las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática las siguientes: concepciones acerca de la matemática como ciencia, concepciones acerca del papel de la matemática en la sociedad y concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática.

##### **2.2.2.4.1. Concepciones acerca de la matemática como ciencia**

Conocer qué y cuáles son las concepciones que los docentes tienen sobre la matemática es el punto de partida para enseñarla. En este sentido, la concepción del profesor sobre la naturaleza de las matemáticas puede verse como creencia, concepto, significado, regla, imagen

mental y preferencia, consciente o inconsciente del profesor en relación a las matemáticas. Estas creencias, conceptos, puntos de vista y preferencias, constituyen los rudimentos de una filosofía de las matemáticas, aunque algunos profesores no las tengan desarrolladas y articuladas en una filosofía coherente (Thompson, 1992, como se citó en Flores, 1998).

En cuanto a las concepciones sobre la matemática como ciencia, éstas comprenden aspectos de la matemática considerada por su objeto de estudio, la matemática analizada por sus métodos y la sensación que produce la matemática como disciplina científica (Camacho et al., 1995). Para su estudio se analizan los planteamientos epistemológicos realizados por Moreno y Waldegg (1995), Socas y Camacho (2003) y Ernest (1989), por considerarlos de mayor pertinencia a los propósitos de este trabajo.

Al respecto, Moreno y Waldegg (1995) consideran dos planteamientos epistemológicos diferentes respecto al conocimiento matemático: el realismo y el constructivismo. Para el realismo, la matemática es vista como un objeto de enseñanza, en consecuencia, el conocimiento matemático se descubre en una realidad externa al sujeto, y una vez descubierto un resultado matemático es necesario que se justifique dentro de una estructura formal, quedando así listo para ser enseñado. En cambio, el constructivismo considera a la matemática como objeto de aprendizaje y, por lo tanto, el conocimiento matemático es inventado o construido por el sujeto, ya que solamente existe en cuanto éste entra en contacto con el medio y lo interpreta o dota de significado. En este sentido, la matemática no es un cuerpo codificado de conocimientos, sino una actividad.

Por su parte, Socas y Camacho (2003) plantean dos concepciones epistemológicas diferentes de la naturaleza del conocimiento matemático, que son, el platonismo y el constructivismo. Para el platonismo los objetos matemáticos y sus relaciones tienen un carácter objetivo. En esta corriente los objetos matemáticos no son producto del pensamiento humano, ni están en continuidad con los objetos sensibles, sino que, su existencia es independiente de

ellos. Hacer matemáticas en esta concepción epistemológica, consiste en un proceso de descubrimiento de las relaciones preexistentes. Es decir, los conceptos matemáticos no son inventados, sino que se descubren de forma empírica mediante la percepción y la intuición. En contraste, el constructivismo, asigna significados a los objetos matemáticos y sus relaciones. En esta postura, la matemática es una actividad humana y una práctica social, donde los conocimientos matemáticos se construyen de manera personal y colectiva en relación con el contexto.

Finalmente, Ernest (1989) agrupa las concepciones de los profesores sobre la matemática en tres visiones. La primera es la visión de la resolución de problemas, en la cual se concibe a la matemática como un campo de la creación y la invención humana en constante expansión, en donde los patrones se generan y luego se convierten en conocimiento. La matemática es vista como un proceso de conjeturas y acercamientos al conocimiento, en la que sus resultados permanecen abiertos a la revisión y no como un producto acabado. La segunda es la visión platónica, en donde la matemática se concibe como un cuerpo estático y unificado de conocimientos, un reino puro de estructuras y verdades interconectadas y unidas por la lógica y el significado. La matemática es un monopolio y un producto inmutable que es descubierta y no creada. Por último, la visión instrumental, concibe a la matemática como un conjunto de herramientas, construida en torno a la tarea de acumular hechos, reglas y procedimientos con el fin de ser utilizada en la búsqueda de fines externos.

En el marco del presente estudio, para determinar las concepciones de los docentes sobre la matemática como ciencia, se ha utilizado la postura formalista y constructivista del MTSK. En la concepción formalista se consideran los postulados del realismo, platonismo e instrumentalismo. En tanto, en la concepción constructivista se consideran las posiciones antropológicas, pragmatistas y realistas no platónicas del EOS y la visión de resolución de problemas de Ernest.

#### **2.2.2.4.2. Concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad**

La matemática juega un rol preponderante en la interpretación de la realidad y en la resolución de problemas de la sociedad. Y, como bien lo señala Martínez (2005) y Stewart (2022), el papel que juega la matemática en la sociedad actual es de vital importancia tanto para el mundo de los negocios, la medicina, la política, el arte, la ciencia y la tecnología como para resolver problemas y tomar decisiones en la vida cotidiana. Del mismo modo, Godino (2004) postula que la aplicación de la matemática es bastante notable en nuestro entorno biológico, físico, social, político y económico; es por tal razón que en las clases se debe trabajar con situaciones que muestren de manera amplia y profunda la diversidad de fenómenos que se pueden estudiar y organizar mediante la utilización de la matemática.

En el contexto de la presente investigación abordaremos el papel de la matemática en la sociedad desde tres aspectos importantes: la matemática en la sociedad, la matemática en relación con las ciencias y la utilidad de la matemática en la vida cotidiana (Camacho et al., 1995), lo cual concuerda con la función social, instrumental y práctica de la matemática, en ese orden; lo cual guarda bastante relación con la postura pragmática del EOS.

En lo que respecta a la matemática en la sociedad o rol social de la matemática, el Consejo Nacional de Profesores de Matemática (NCTM por sus siglas en inglés, 1990) plantea cuatro objetivos sociales para la matemática. Dichos objetivos son: 1) Trabajadores con educación matemática, puesto que las demandas tecnológicas de la sociedad requerirán cada vez más habilidades y comprensión de las mismas, así como de la resolución de problemas complejos. En este contexto, saber leer y escribir matemáticamente resalta la capacidad para explorar, conjeturar, razonar lógicamente y usar una variedad de métodos matemáticos para resolver diferentes problemas; 2) Aprendizaje permanente, puesto que cada vez es más frecuente cambiar de trabajo y la habilidad para la resolución de problemas ayudará a las personas a explorar, crear y acomodarse a las nuevas condiciones, y crear nuevos



conocimientos durante toda su vida; 3) Oportunidad para todos, puesto que las matemáticas han llegado a ser el filtro para trabajar y para la participación en nuestra sociedad. Por este motivo deben ser accesibles a todos los estudiantes; y, 4) Ciudadanos informados, ya que la aparición de situaciones cada vez más complejas y las aportaciones de la técnica hacen que la participación de los ciudadanos requiera de estos conocimientos para poder interpretar determinadas informaciones. En suma, el mundo de hoy exige una sociedad matematizada.

En el segundo aspecto sobre la relación de la matemática con las ciencias o función instrumental de la matemática, Ruiz (2018) sostiene que una de las características actuales de la matemática movilizadas por diversos factores socioeconómicos y socioculturales es el incremento constante de la aplicación de los métodos matemáticos en los diferentes ámbitos de la ciencia y la tecnología, proceso que ha sido denominado matematización del conocimiento científico o de las ciencias. Entre los principales aspectos de la matemática relacionados directamente con el desarrollo de la ciencia, plantea a los siguientes: 1) Las posibilidades de matematización de una ciencia dependen en grado considerable del nivel de desarrollo de la ciencia en que se va a aplicar la matemática, ya que antes de expresar la dependencia entre las propiedades y magnitudes de los procesos investigados en forma matemática, hay que expresarlos en forma cualitativa; 2) La complejidad de los objetivos de estudio de las diferentes ciencias, lejos de excluir, presupone la necesidad de aplicar los métodos matemáticos; 3) La matematización de la ciencia propicia su desarrollo, 4) Ninguna matematización sería posible si la propia matemática no estuviera desarrollada y se hubiera pasado de la matemática clásica a la moderna con un mayor grado de abstracción y generalización; y, 5) El éxito de la aplicación de los métodos matemáticos está determinado en grado sumo por el desarrollo de la computación. Esta es una de las causas más importantes de la matematización de la ciencia.

Por último, en el tercer aspecto referente a la utilidad de la matemática en la vida cotidiana o función práctica de la matemática, se destacan diez usos de la matemática (Alsina,

2018), los cuales son: 1) Matemática para resolver problemas del contexto diario como calcular el costo de vida, el área de un terreno, el pintado de una pared, etc.; 2) Matemática para elegir, que tiene que ver con la toma de decisiones en base a información cuantitativa y cualitativa; 3) Matemática para cambiar de hábitos, aquí su uso sirve para interpretar datos estadísticos, analizar dependencia entre variables, clarificar la aleatoriedad de sucesos, etc., que pueden inducir a dejar hábitos perjudiciales y a elegir otros positivos; 4) Matemática para interpretar, que tiene que ver con la decodificación y dotación de significado de la información del contexto; 5) Matemática para planificar, relacionado con tareas de previsión a largo plazo haciendo uso del cálculo y en menor medida de la intuición; 6) Matemática para defenderse, que se refiere a beneficiarse de los conocimientos matemáticos que ayuden a clarificar situaciones a establecer criterios o cuantificar situaciones para lograr causas justas; 7) Matemática para reclamar, donde los procesos cuantitativos, el análisis de causa-efecto o correlación ayudan a plantear reclamaciones pertinentes; 8) Matemática para aclarar, en donde la matemática en general y la lógica en particular sirven para aflorar la verdad y la credibilidad; 9) Matemática para criticar, que hace referencia a aplicar bien el rigor matemático en la forma de analizar información y para tal fin es necesario utilizar las habilidades matemáticas pertinentes para fundamentar nuestras acciones; y, 10) Matemática para dialogar, que tiene que ver con el uso del lenguaje matemático para comunicar ideas de manera entendible y clara.

#### **2.2.2.4.3. Concepciones acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática**

Una vez determinadas las diferentes posturas sobre la matemática como ciencia, ahora corresponde describir y analizar las diferentes concepciones que sobre el proceso enseñanza – aprendizaje de la matemática se desprenden de cada una de ellas y de otras propuestas didácticas, porque, como ya se mencionó anteriormente, la forma cómo se concibe a la matemática es un indicador de la forma como se piensa su proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en el marco del presente estudio se centra en cuatro aspectos: el contextual que averigua sobre la importancia del entorno; el de capacidades, que busca indagar respecto a ciertas aptitudes y habilidades que potencian o desarrollan la matemática; el de dificultades, que analiza los obstáculos para adquirir el conocimiento matemático; y, por último, las estrategias, que se refieren a las técnicas tanto de enseñanza como de aprendizaje. Para su análisis se hace un recorrido por diferentes perspectivas epistemológicas de la didáctica y psicología de la matemática, tal como se detallan a continuación.

Según las posturas del realismo y constructivismo propuestas por Moreno y Waldegg (1995), se derivan importantes planteamientos sobre el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática. El realismo considera que el profesor tiene que transmitir el conocimiento matemático externo al alumno, quien se limita a recibirlo, retenerlo y reproducirlo sin modificarlo. Según esta postura la enseñanza es transmisión del que conoce las matemáticas al que puede recibir y decodificar dicho conocimiento, con lo cual se considera a la matemática como objeto de enseñanza. En oposición, el constructivismo considera la matemática como un objeto de aprendizaje, puesto que, dado que el conocimiento matemático solamente existe cuando el sujeto lo construye, el aprendizaje matemático sólo será posible si el estudiante lo construye activamente, lo incluye en sus estructuras mentales y lo comparte con otros.

Por su parte, Godino et al. (2004) consideran dos posturas extremas sobre la concepción de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática: Idealista-platónica y constructivista. La concepción idealista – platónica, considera la enseñanza como transmisión de conocimientos matemáticos del profesor al estudiante. El docente es el único que posee el conocimiento y su rol es depositarlo en la mente del estudiante a través de la exposición. Por su parte, la tarea del estudiante es recepcionar de manera pasiva dicha información y luego repetirla sin mayores modificaciones. Esta postura sostiene que el estudiante debe adquirir primeramente las

estructuras fundamentales de las matemáticas de forma axiomática y luego por sí mismo aplicarlas en la resolución de problemas que se le presenten. Las estructuras matemáticas abstractas deben preceder a sus aplicaciones en la naturaleza y sociedad. Las aplicaciones de las matemáticas serían un complemento en el estudio de las matemáticas, de modo que no se producirían ningún perjuicio si este complemento no es tenido en cuenta por el estudiante. Se puede desarrollar las matemáticas sin tener en cuenta sus aplicaciones a otras ciencias, únicamente en base a problemas intramatemáticos.

En contraste, la concepción constructivista, considera al docente como un facilitador del proceso de construcción del conocimiento matemático por parte de los estudiantes en interacción con los objetos y otros sujetos. El aprendizaje no es pasivo ni objetivo, por el contrario, es un proceso activo y subjetivo que se va modificando a la luz de las experiencias. En esta visión los docentes piensan que es importante mostrar a los estudiantes la necesidad de cada parte de las matemáticas antes de que les sea presentada. Los estudiantes deben ser capaces de ver cómo cada parte de las matemáticas satisfacen una cierta necesidad. Debe existir una estrecha relación entre las matemáticas y sus aplicaciones tanto intramatemáticas como extramatemáticas. El proceso de enseñanza-aprendizaje debe empezar con el planteamiento de situaciones problemáticas de interés y contexto físico, biológico y social del estudiante que le permitan crear y construir los procedimientos para resolverlos y así llegar a la abstracción y elaboración de los conceptos matemáticos. En esta concepción aprender matemática, es hacer matemática y hacer matemática es resolver problemas, a partir de cuya actividad se construyen los conocimientos matemáticos.

Desde el punto de vista psicológico, Moreno y García (2009) postulan tres visiones para explicar la actividad de enseñanza-aprendizaje de la matemática: el conductismo como adquisición de respuestas, el cognitismo como adquisición de conocimientos y el constructivismo como elaboración de significados. El conductismo, reconoce que el papel

decisivo recae en las acciones planificadas y ejecutadas por el docente, frente a las cuales el estudiante asume un rol pasivo, limitándose a almacenar en su memoria los conocimientos matemáticos recibidos para dar respuesta a las tareas que se proponen en el aula. Considera el aprendizaje como un proceso externo al sujeto y al conocimiento como algo objetivo y particionado que se puede agrupar en pequeñas secciones transmitidas de profesor a estudiante.

El cognitivismo plantea que la modificación de las estructuras del sujeto no es producto directo de lo que recibe del medio, sino de la manera como procesa la información a partir de sus esquemas mentales previos. En esta postura, el aprendizaje ocurre en la estructura mental del estudiante como resultado de la integración entre la información que recibe del medio y sus conocimientos previos, en ese sentido, la enseñanza debe ser secuencial y debe empezarse con la discusión de los hechos y experiencias relacionadas con la temática en estudio, con el fin de que el estudiante organice sus conocimientos y los vincule con la información nueva que propicie a su vez la transferencia y consolidación del nuevo conocimiento.

Por último, el constructivismo postula que el aprendizaje es un proceso socialmente mediado, en el cual el sujeto participa de manera activa en su acción de aprender. El aprendizaje es el producto de la interacción activa entre el sujeto y el objeto a conocer, dicha interacción le permite construir significados para interpretar y comprender el mundo. En tal sentido, la enseñanza – aprendizaje de la matemática se identifica con la actividad de resolución de problemas relacionados con las necesidades del alumno, lo cual propicia la contextualización del conocimiento construido a partir de la acción educativa desarrollada en el aula.

Para el análisis de las concepciones docentes sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática se proponen dos posturas. Una es la *concepción algorítmica o basada en ejercicios* que comprende al realismo, idealismo-platonismo, conductismo, tradicionalismo y tecnologismo. La otra es la *visión heurística o basada en problemas* que engloba al constructivismo, cognitivismo, socioconstructivismo, espontaneísmo e investigativa.

### **2.2.3. La afectividad hacia la resolución de problemas en la enseñanza y aprendizaje de la matemática**

#### **2.2.3.1. En enfoque de la resolución de problemas en la enseñanza-aprendizaje de la matemática**

A partir de los últimos 40 años, desde el campo de la didáctica de la matemática se viene gestando cambios y propuestas metodológicas interesantes para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática, especialmente de la matemática escolar. Uno de tales cambios metodológicos que más ha repercutido en la educación matemática dado su carácter integrador es el enfoque de la resolución de problemas. Este nuevo planteamiento didáctico demanda una nueva forma de trabajo en el aula, en donde los alumnos construyan sus propios conocimientos matemáticos a partir del planteamiento y resolución de situaciones problemáticas complejas y retadoras. Por tal razón, en el contexto actual, la resolución de problema se constituye en la piedra angular sobre la cual se debe edificar una buena educación matemática en el ámbito escolar.

En concordancia con lo anterior, se considera que el enfoque de resolución de problemas es la estrategia didáctica más pertinente para el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática, puesto que permite pasar de una educación centrada en la resolución de ejercicios abstractos a una basada en la resolución de situaciones problemáticas contextualizadas que dan sentido a la actividad matemática.

En esta dirección, resulta pertinente establecer primero lo que significa un problema matemático, luego describir las fases del proceso de resolución de problemas, en seguida abordar los factores que intervienen en el proceso de la resolución de problemas y, por último, escudriñar lo que se entiende por el enfoque de resolución de problemas y su importancia para la enseñanza-aprendizaje de la matemática. Se detalla a continuación cada uno de ellos.

En lo que se refiere al primer punto, definir el término problema constituye el primer problema que se tiene que resolver en el campo de la enseñanza y aprendizaje de la matemática basada en un enfoque de resolución de problemas. Saber lo que es un problema permitirá comprender su naturaleza y por ende servirá como punto de partida para diseñar e implementar actividades matemáticas que involucre situaciones que realmente signifiquen verdaderos problemas para los estudiantes y no meramente ejercicios abstractos, mecánicos y memorísticos sin mayor significado. Allí, radica la importancia de saber primero lo que es un problema, toda vez que tiene efectos directos en la forma de encaminar el proceso educativo de la matemática.

En la literatura especializada existen diferentes definiciones de lo que es un problema, sin embargo, se acogen aquellas que desde la didáctica de la matemática han sido planteadas por algunos autores que sustentan el presente trabajo. Así, para Polya (1962, como se citó en Santos, 2014): “Tener un problema significa buscar conscientemente alguna acción apropiada para lograr una meta claramente concebida pero no inmediata de alcanzar” (p.60). Por su parte, según Schoenfeld (1989), teniendo en cuenta la relación entre el individuo y la tarea, sostiene: “Un problema matemático es una tarea: a) en la cual el alumno está interesado e involucrado y para la cual desea obtener una resolución; y b) para la cual el alumno no dispone de un medio matemático accesible para lograr esa resolución” (p.148). Así mismo, De Guzmán (2007) afirma: “Tengo un verdadero problema cuando me encuentro en una situación desde la que quiero llegar a otra, unas veces bien conocida otras un tanto confusamente perfilada, y no conozco el camino que me pueda llevar de una a otra” (p.34). Todas estas definiciones destacan como común denominador el no contar con un procedimiento, medio o camino para resolver la situación planteada.

Por su parte, Vila y Callejo (2009), desde una visión más centrada en la atmósfera del salón de clases, define problema como:

Una situación, planteada con finalidad educativa, que propone una cuestión matemática cuyo método de solución no es inmediatamente accesible al alumno/resolutor o grupo de alumnos que intenta responderla porque no dispone de un algoritmo que relacione los datos y la incógnita o de un proceso que identifique automáticamente los datos con la conclusión, y por lo tanto, deberá buscar, investigar, establecer relaciones, implicar sus afectos, etc. para afrontar a una situación nueva. (p.31)

Esta definición propuesta por los autores señalados, extiende y complementa las definiciones de problema ya expresadas líneas arriba, puesto que no solamente se resalta el trabajo cognitivo del sujeto para buscar procedimientos, métodos o medios para resolver un problema, sino que considera también al aspecto social y a los factores afectivos como componentes fundamentales al momento de resolver situaciones problemáticas.

De lo expresado hasta aquí, en la presente investigación, se entiende por problema matemático a toda situación intra o extra matemática planteada a una o varias personas, que encierra una dificultad o un reto y para lo cual se requiere del interés e involucramiento afectivo del resolutor, y de la formulación y aplicación reflexiva de una o varias estrategias heurísticas para llegar a su solución. Así mismo, un problema se diferencia de un ejercicio en el sentido que este último requiere de la aplicación únicamente de procedimientos algorítmicos para llegar a la respuesta, en cambio, un problema no cuenta con un camino establecido, sino que requiere de la utilización creativa, reflexiva y crítica de estrategias heurísticas para llegar a resolverlo.

En cuando al segundo punto, el proceso de resolución de problemas o simplemente resolver un problema representa todo un recorrido cognitivo y afectivo que se tiene que realizar desde la identificación de los datos e incógnita hasta llegar a la solución. En este sentido, Polya (1981, como se citó en Sigarreta y Laborde, 2004) considera que resolver problemas es hacer matemática y refiriéndose puntualmente al proceso de resolución de problemas, sostiene que:



“Resolver un problema es encontrar un camino allí donde no se conocía previamente camino alguno, encontrar la forma de salir de una dificultad, encontrar la forma de sortear un obstáculo, conseguir el fin deseado, que no es conseguido de forma inmediata, utilizando los medios adecuados” (p. 16). Por su parte, Poggioli (2009) expresa que “la resolución de problemas consiste en un conjunto de actividades mentales y conductuales, a la vez implica factores de naturaleza cognoscitiva, afectiva y motivacional” (p.11). En suma, el proceso de resolución de problemas consiste en aplicar de forma relacionada, por un lado, un conjunto de estrategias cognitivas que incluyen conocimientos, algoritmos, heurísticas y reflexión, y por otro, los recursos afectivos que comprenden el interés, motivación, perseverancia, emociones, entre otros, para llegar a determinar la solución del problema.

En son de lo anterior, es necesario recalcar el papel importante que juegan los algoritmos en el proceso de resolución de problemas. No obstante, se halla planteamientos que minimizan o satanizan su utilización, lo cual representa una mirada sesgada; puesto que, todo problema por más real que sea, para su resolución siempre termina en los brazos de la matemática convertido en un modelo matemático formal, que luego necesariamente necesita de la aplicación de conocimientos y algorítmicos para llegar a su solución. En otras palabras, toda estrategia heurística que se utilice para resolver un problema se operativita mediante la realización y aplicación reflexiva de técnicas y procedimientos algorítmicos. Lo malo no es utilizar algoritmos, lo malo es querer resolver problemas aplicando directa y exclusivamente fórmulas y/o algoritmos sin un planteo previo de una estrategia heurística.

Existen diferentes modelos para llevar a cabo el proceso de resolución de problemas desde el ámbito matemático. En el presente trabajo se asume el modelo planteado por Polya (1990), quien considera que el proceso de resolución problemas discurre a través de cuatro etapas. En cada etapa propone un conjunto de heurísticas y sugerencias que aplicadas adecuadamente ayudan a resolver el problema. Dichas etapas son:

*Comprender el problema.* Esta etapa resulta de vital importancia, ya que si no se comprende en qué consiste un problema, resulta difícil avanzar en dicho proceso. Trata básicamente de identificar datos, incógnitas y condiciones. Para tal fin se puede utilizar estrategias como: lectura analítica, expresar el problema con palabras propias y representar mediante esquemas los elementos del problema.

*Formular un plan.* En esta etapa se busca determinar las conexiones que existen entre los datos y la incógnita del problema con el fin de diseñar el camino a seguir. Abarca, por tanto, la matematización del problema, es decir, pasarlo del lenguaje cotidiano a un lenguaje o modelo matemático. Entre las estrategias a utilizar se tiene: encontrar un problema semejante, formular el problema de otra forma, descomponer el problema en partes, buscar un patrón, hacer un gráfico, plantear una ecuación, hacer una lista sistemática, trabajar hacia atrás, entre otras.

*Ejecutar el plan.* Consiste en desarrollar todos los procedimientos que engloban cada una de las estrategias pensadas en la etapa anterior. Se puede implementar las siguientes estrategias: registrar todos los cálculos, comprobar si cada uno de los pasos son correctos, actuar con orden y precisión y explicar el procedimiento seguido

*Examinar la solución.* Se hace una revisión y verificación del resultado obtenido y del razonamiento seguido no sólo en términos de corrección sino también de pertinencia con el contexto. Comprende, el analizar la consistencia de la solución y del proceso, resolver el problema de otra forma y aplicar la estrategia desarrollada en otros problemas.

Estas etapas conjuntamente con las sugerencias propuestas si se manejan de manera adecuada constituyen un camino muy importante para progresar de manera gradual hacia la solución de un problema. Para tal fin, resulta necesario que el docente y los estudiantes desarrollen problemas aplicando de forma explícita cada etapa, explicando y argumentando

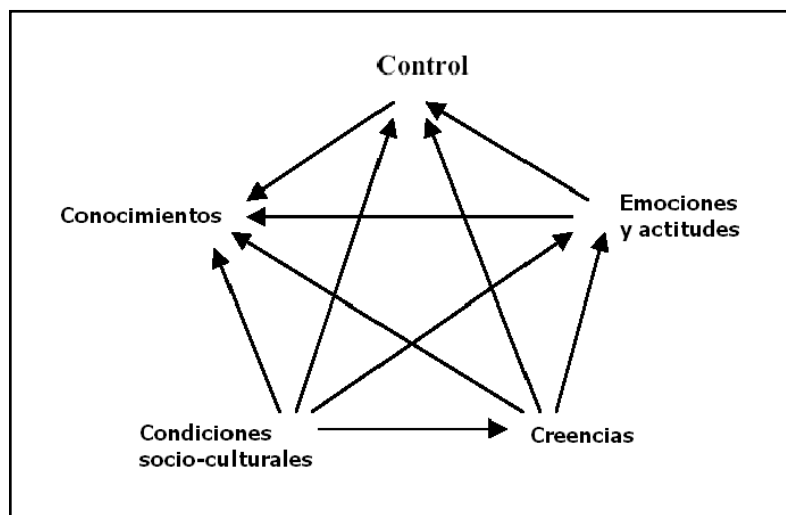
cada uno los procedimientos puestos en escena en cada una de ellas. Esta forma y práctica constante de resolver problemas permitirá que las personas fortalezcan sus competencias y capacidades para enfrentarse a situaciones problemáticas tanto en el campo de las matemáticas como en la propia vida cotidiana.

Como tercer punto se resalta los factores que intervienen en el proceso para resolver un problema. Al respecto, Schoenfeld (1985, como se citó en Santos, 1997; 2014) sostiene que existen cuatro factores que influyen en el proceso de resolver problemas, ellos son: *Recursos cognitivos*: son los conocimientos matemáticos generales, tanto de conceptos y hechos como de procedimientos algorítmicos. *Heurísticas*: conjunto de estrategias y técnicas que permiten progresar en el proceso de resolución de un problema, como por ejemplo ensayo y error, elaborar un gráfico, buscar un patrón, plantear una ecuación, principio de movilidad, entre otros. *Control o metacognición*: relacionado con el monitoreo, la regulación y evaluación de la selección y utilización de los recursos cognitivos y estrategias heurísticas. *Sistema de creencias*: se refiere a la visión que se tiene de la resolución de problemas y de sí mismo, y puede influir de forma favorable o desfavorable en la selección y aplicación de los recursos cognitivos. De lo dicho por el autor, se destaca que, para resolver un problema, las estrategias heurísticas deben ir acompañadas dialécticamente de procedimientos algorítmicos, de procesos reflexivos y de factores afectivos.

Otro investigador que ha trabajado en determinar los factores que participan en la resolución de problemas de matemáticas es Lester (1987, como se citó en Callejo y Vila, 2009), quien, siguiendo la misma línea planteada y desarrollada por Schoenfeld, considera que en la resolución de problemas intervienen cinco componentes interdependientes, que son: Las condiciones socioculturales, las creencias, las emociones y actitudes, el control y los conocimientos. La siguiente figura muestra las categorías y sus diferentes interrelaciones planteadas por dicho autor.

#### Figura 4

*Interpretación de la interdependencia entre los componentes que influyen en la resolución de problemas según Lester*



Nota: Figura tomada de Vila y Callejo (2009).

Del gráfico se puede identificar claramente que los conocimientos, el control, las emociones y actitudes y, las creencias están condicionados por los factores socioculturales. Así mismo, se observa que las creencias ejercen una influencia capital sobre los conocimientos, el control y las emociones y actitudes. Además, las emociones y actitudes influyen y juegan un papel determinante tanto en los conocimientos como en el control. Por consiguiente, todo lo descrito nos indica que los factores afectivos como son las creencias, emociones y actitudes son imprescindibles en el proceso de resolución de problemas y condicionan la forma cómo se utiliza los procesos cognitivos.

A partir de lo dicho, se sostiene que el proceso de resolución de problemas engloba dos tipos bien diferenciados e interdependientes de factores: cognitivos y afectivos. Entre los factores cognitivos se tiene a los conocimientos, algoritmos, heurísticas y metacognición; en cambio, los factores afectivos comprenden las creencias, las actitudes, las emociones, la motivación, la perseverancia, entre otros. Desafortunadamente, en la práctica misma de resolver problemas se prioriza los factores cognitivos en detrimento de los afectivos, con lo

cual se agudiza el rechazo a esta actividad tan importante de la matemática, llegando a considerarlo como exclusivo para las personas más inteligentes.

Por último, en el cuarto punto se aborda lo que es el enfoque de la resolución de problemas y su importancia en la enseñanza-aprendizaje de la matemática. En efecto, el enfoque de la resolución de problemas se fundamenta en posturas constructivistas y surge como una reacción al enfoque tradicional-conductista de la enseñanza-aprendizaje de la matemática que básicamente se centra en la reproducción mecánica de contenidos y procedimientos algorítmicos. El enfoque de resolución de problemas considera a la actividad de resolver problemas como el eje central para enseñar y aprender matemática, esto es, los conocimientos matemáticos se construyen a partir del planteamiento y resolución de situaciones problemáticas del contexto, lo cual dota de mayor significado y comprensión al aprendizaje matemático.

En este sentido, aprender matemática debe entenderse como hacer matemática, y hacer matemática debe significar resolver problemas. Reforzando lo anterior, el MINEDU (2015) asume el enfoque de resolución de problemas con la finalidad de promover formas de enseñanza y aprendizaje de la matemática a partir del planteamiento de problemas en diversos contextos. Entre las características más resaltantes de dicho enfoque resalta: a) la resolución de problemas debe plantearse en situaciones de contextos diversos, puesto que ello moviliza el desarrollo del pensamiento matemático, b) la resolución de problemas sirve de escenario para desarrollar las competencias y capacidades matemáticas, c) La matemática se enseña y se aprende resolviendo problemas, ya que a través de ellos los estudiantes construyen nuevos conceptos matemáticos, y d) los problemas deben responder a los intereses y necesidades de los estudiantes. Lo que se busca con este enfoque es que los alumnos sean competentes matemáticamente, es decir, que sepan resolver problemas. Para tal fin, una clase de matemática debe empezar por la acción del alumno para resolver problemas que le despierten interés y emoción, y no por la tradicional exposición de contenidos por parte del profesor.

La inclusión de la resolución de problemas en la clase de matemática tal como lo afirma Martínez (2021) es vital, dado que invita a poner a prueba todo el repertorio de potencialidades cognitivas, metacognitivas, comportamentales, sociales y afectivas que poseen los estudiantes, así somete a prueba el conocimiento profesional de quien le enseña, puesto que ello da cuenta de su capacidad didáctica, de sus competencias matemáticas y de todo aquello que garantice y permita la adquisición de conocimientos y la producción de saberes por parte de los estudiantes, aunque, se sigue teniendo dudas sobre la capacidad de muchos docentes en estos quehaceres. En este sentido, la tarea de resolver problemas se convierte en un elemento que moviliza y desarrolla de manera integral todas las potencialidades tanto de alumnos como de docentes.

Así mismo, resaltando tal importancia, el NCTM (1999) establece que la resolución de problemas constituye un objetivo fundamental de toda educación matemática y una parte integral de todo el aprendizaje de la matemática. Considera, además, que la resolución de problemas no solamente es un objetivo sino un medio para enseñar y aprender matemática, por eso, recomienda usarlo en las aulas con la finalidad de que los estudiantes tengan la oportunidad de formular y resolver situaciones problemáticas complejas que le impliquen esfuerzos considerables. Esto significa que la resolución de problemas debe impregnar todo el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática, es decir, una clase bajo esta postura debe empezar con problemas, continuar con problemas y terminar con problemas.

En concordancia con lo explicado, los problemas se pueden utilizar en la clase de matemática como medio, como contenido y como objetivo. Al respecto, Cárdenas y Blanco (2015), Gaulin (2001) y MINEDU (2015) sostienen que son tres las directrices o perspectivas que explican la aplicación del enfoque de resolución de problemas en la enseñanza-aprendizaje de la matemática, ellas son: Enseñar a través de la resolución de problemas, enseñar sobre la resolución de problemas y enseñar para resolver problemas. Estas directrices presentadas en el orden indicado y vistas con mayor profundidad constituyen tres etapas didácticas secuenciales

para la enseñanza-aprendizaje de la matemática desde la mirada del enfoque de resolución de problemas. A saber:

1) *Enseñar a través de la resolución de problemas.* En esta directriz, la resolución de problemas actúa como metodología para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Consiste en proponer una situación problemática y en el proceso mismo de su resolución se van construyendo y aprendiendo los conocimientos matemáticos como herramientas o medios para alcanzar dicho propósito. Como la primera etapa del acto didáctico, se refiere a que una clase de matemática debe empezar con el planteamiento de un problema contextualizado y retador para el alumno, pero que a su vez esté relacionado y dote de significado y comprensión al conocimiento matemático que se quiere construir.

2) *Enseñar sobre la resolución de problemas.* En este caso la resolución de problemas se convierte en un contenido a enseñar y aprender. La actividad matemática central consiste en enseñar estrategias heurísticas generales y específicas. El propósito es que los estudiantes lleguen a aprender y a utilizar estrategias heurísticas, procesos afectivos y metacognitivos para la resolución de problemas. Como segunda etapa del acto didáctico, comprende, por una parte, la discusión, búsqueda, ejecución y apropiación de las diferentes etapas y estrategias para resolver el problema planteado y, por otra, la formalización y socialización del conocimiento matemático construido.

3) *Enseñar para resolver problemas.* La resolución de problemas constituye el objetivo central de la enseñanza y aprendizaje de la matemática. Consiste en proponer permanentemente a los estudiantes problemas como tarea central de hacer matemática y emplear aplicaciones de los problemas a la vida diaria y a las ciencias. No proponer solamente ejercicios sino también problemas genuinos que promuevan la búsqueda, la investigación por los alumnos. Como tercera etapa del acto didáctico, significa plantear

más problemas a los estudiantes para que resuelvan aplicando los conocimientos y estrategias aprendidos en la etapa anterior

Como conclusiones, se destaca en primer término, que se está frente a un problema matemático cuando a) una persona o un conjunto de personas a quienes se plantea el problema identifican una dificultad o un desafío al momento de querer resolverlo, b) representa una situación compleja y retadora que capta el interés por hallar la solución, y c) no se cuenta con procedimientos algorítmicos preestablecidos para hallar la solución, sino que requiere de la formulación y aplicación de estrategias heurísticas, y del acompañamiento de factores afectivos. Otro aspecto esencial es que la resolución de problemas constituye el eje vertebral de la actual enseñanza-aprendizaje de la matemática, lo cual conlleva a considerar a las situaciones problemáticas como generadoras de la construcción de los conocimientos matemáticos y como un elemento detonador para el desarrollo de las competencias matemáticas, puesto que es una actividad compleja que requieren del involucramiento de muchos procesos tales como conocimientos, estrategias, habilidades, actitudes, emociones, entre otros; es decir, es una actividad que moviliza un conjunto integrado de factores y allí justamente radica su riqueza e importancia de incluirlo como dinamizador del proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática tanto como contenido, objetivo y metodología, pero para que esto suceda, es necesario que los docentes demuestren interés y afecto para trabajar en un ambiente donde los problemas sean el hilo conductor de su práctica pedagógica. Por último, es pertinente reiterar que el éxito que se tenga en la actividad de resolver problemas matemáticos no solamente depende de la aplicación de componentes cognitivos, como son los conocimientos, las estrategias heurísticas y la metacognición, sino que resultan vital considerar los factores de naturaleza afectiva, entre los cuales destacan principalmente las creencias, las emociones y las actitudes, ya que éstas actúan como impulsos para poner en práctica los recursos cognitivos. Sin afecto, la cognición no camina.



### **2.2.3.2. Teoría de la idoneidad didáctica en la enseñanza-aprendizaje de la matemática y resolución de problemas**

El proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática es la interacción esencialmente de tres elementos: profesor, que comprende el polo pedagógico; estudiantes, que encierran el polo psicológico y contenido matemático o polo disciplinar. En las interacciones de estos tres elementos nacen un tejido de procesos como son los cognitivos, afectivos, sociales, contextuales, entre otros, que tomados en consideración permiten dotarle de cierta eficacia y eficiencia al proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática. Del estudio de esta efectividad en el proceso instruccional de la matemática, se encarga una importante teoría denominada idoneidad didáctica (Godino, 2007), que incorpora como aspecto clave a la afectividad en interacción tanto con la dimensión cognitiva como con la epistémica, interaccional, mediacional y ecológica.

En razón de lo anterior, en el presente texto se postula que la teoría de la idoneidad didáctica es una herramienta teórica muy importante para guiar, comprender y analizar la optimización del proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática tanto en su fase de diseño, planificación, ejecución y evaluación, así mismo, mediante la faceta de idoneidad afectiva se considera que el proceso de resolución de problemas requiere por parte del docente de la movilización de factores cognitivos conjuntamente con aspectos afectivos.

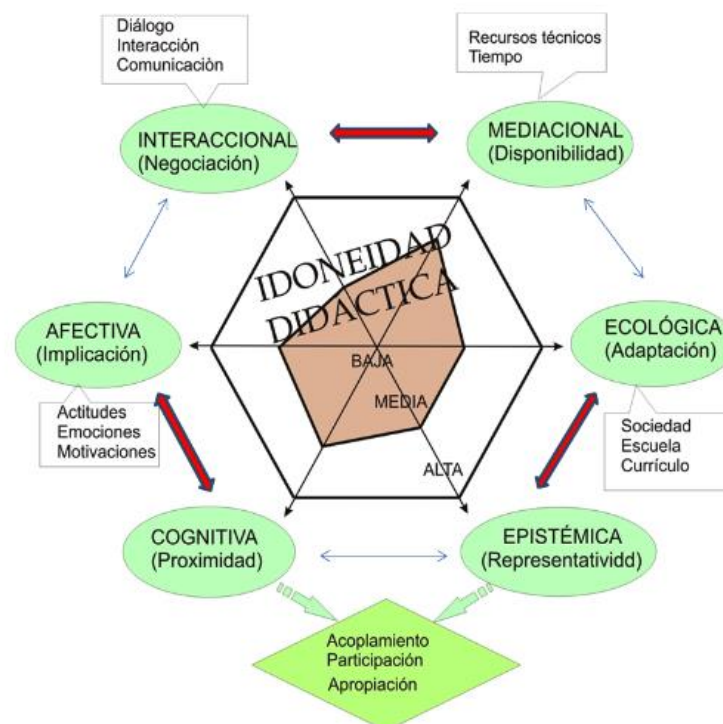
En lo que sigue se discutirá dos puntos fundamentales. El primero trata sobre las características e importancia de la idoneidad didáctica en la enseñanza-aprendizaje de la matemática. El segundo versa lo referente a la implicancia de la idoneidad afectiva tanto en la enseñanza-aprendizaje de la matemática como en el proceso de resolución de problemas.

En lo referente al primer punto, la idoneidad didáctica es una herramienta teórica del EOS y es definida, por Godino (2007), como el grado en que el proceso de instrucción matemática o una parte del mismo reúne determinadas características que conllevan a

calificarlo como óptimo o adecuado con la finalidad de alcanzar la adaptación entre los significados personales logrados por los estudiantes (aprendizaje) y los significados institucionales pretendidos o implementados (enseñanza), tomando en consideración las condiciones y recursos disponibles (entorno). Por tanto, según la teoría de la idoneidad didáctica para que el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática sea óptimo y eficaz se debe articular de manera coherente seis facetas: epistémica, cognitiva, afectiva, interaccional, mediacional y ecológica, cada una de ellas con sus respectivos componentes básicos, tal como se muestra en la figura siguiente:

**Figura 5**

*Facetas y dimensiones de la teoría de la idoneidad didáctica*



Nota: Figura obtenida de Godino (2011).

Estas facetas o dimensiones de la idoneidad didáctica que integran la enseñanza y aprendizaje de la matemática, a partir del trabajo de Godino et al. (2007; 2011), quedan definidas como: *Idoneidad epistémica*: se refiere al grado de representatividad e interconexión de los significados institucionales implementados o pretendidos, respecto a un significado de

referencia. *Idoneidad cognitiva*: expresa el grado en que los significados pretendidos e implementados estén en la zona de desarrollo potencial y la proximidad de los significados personales logrados de los estudiantes a los pretendidos o implementados. *Idoneidad afectiva*: grado de implicancia que abarca intereses, emociones, actitudes y creencias de estudiantes y docentes ante objetos matemáticos y en el proceso de estudio. *Idoneidad interaccional*: potencialidad del proceso enseñanza-aprendizaje para identificar y resolver conflictos semióticos. *Idoneidad mediacional*: disponibilidad y adecuación de los recursos materiales y temporales para el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje. *Idoneidad ecológica*: adecuación del proceso enseñanza-aprendizaje al entorno social y proyecto de centro. Por tanto, se sostiene que estas facetas trabajadas cohesionadamente le dan significatividad a la enseñanza y aprendizaje de la matemática, puesto que integran aspectos cognitivos, epistémicos, afectivos, sociales y contextuales propias de la actividad matemática.

Con respecto al segundo punto, se profundiza el estudio de la faceta afectiva resaltando su relación con la enseñanza de la matemática y con la resolución de problemas. En este contexto, la faceta afectiva es un elemento clave de la idoneidad didáctica que impregna las demás facetas y la propia actuación del profesor. Al respecto, Godino et al. (2013) afirman que el diseño y desarrollo del proceso didáctico de la matemática con alta idoneidad afectiva necesita que el docente conozca y comprenda el rol de la dimensión afectiva en el aprendizaje de la matemática y, a su vez, muestre competencia para seleccionar y adaptar situaciones que sean de interés para los estudiantes y que le sean útiles en su vida diaria y profesional como docente de matemática. Más adelante, Godino et al. (2017) consideran a la dimensión afectiva como un componente esencial del conocimiento didáctico-matemático del profesor de matemática, que incluye los conocimientos referentes a los aspectos emocionales, actitudinales y creencias de los estudiantes y docentes relacionados a los objetos matemáticos y al proceso de estudio seguido. Por tanto, como bien lo indica Zembylas (2005, como se citó en García y

Martínez, 2018), las prácticas que desarrolla un docente en el aula están determinadas por sus creencias, emociones y valores, las cuales se ven reflejadas en las estrategias y significados de enseñanza que implementa, es decir, el afecto del docente influye en la forma cómo comprende y conduce el proceso instruccional de la matemática.

Específicamente, en lo que respecta a la afectividad en la resolución de problemas, desde la idoneidad afectiva se entiende como el grado de implicación, interés y motivación del profesor en el proceso de resolución de problemas, en el cual intervienen también factores cognitivos. Así, para Godino (2011), la resolución de cualquier problema matemático está ligada a aspectos afectivos de la persona implicada, en este caso docentes de matemática, los cuales no sólo ponen en acción prácticas operativas y discursivas para dar con la solución al problema, sino que además movilizan creencias, actitudes, emociones o valores que condicionan en mayor o menor grado y diferente sentido la tarea cognitiva requerida. Por ejemplo, una emoción de bloqueo mental ante un problema, una actitud perseverante para buscar e implementar estrategias heurísticas o una creencia específica sobre la naturaleza de los objetos involucrados (Beltrán-Pellicer y Godino, 2020) son factores afectivos ante la resolución de problemas. En este sentido, las emociones ayudan a fluir o inhibir las estrategias cognitivas del resolutor, lo cual genera actitudes positivas o negativas y, al mismo tiempo, recrean las creencias, que a su vez origina otras emociones y actitudes ante un problema (Beltrán-Pellicer y Godino, 2017). Al respecto, según Godino et al. (2007), los procesos que se basan en el uso de problemas que son de interés para el resolutor generan alta idoneidad afectiva. Todo esto significa, que los docentes de matemática al momento que se enfrentan a un problema despliegan de manera interrelacionada componentes afectivos y cognitivos que, en unos casos hacen avanzar y en otros bloquean el camino hacia la solución.

Para comprender y valorar la idoneidad afectiva en el diseño e implementación de la enseñanza-aprendizaje de la matemática y que es aplicable a la resolución de problemas

matemáticos se proponen cuatro componentes: intereses y necesidades, emociones, actitudes y creencias; con sus respectivos indicadores (Godino, 2011; Beltrán-Pellicer y Godino, 2017). En los intereses y necesidades, destacan dos indicadores: se construye tareas que tienen interés para los alumnos y se propone situaciones que permiten valorar la utilidad de las matemáticas en la vida cotidiana y profesional. Las emociones tienen por indicadores: se planifica momentos en los que se manifiestan las emociones ante situaciones propuestas; se promueve la autoestima, evitando el rechazo, fobia, miedo a las matemáticas; y, se resaltan las cualidades de estética y precisión de las matemáticas. En las actitudes, los indicadores son: se relaciona las emociones positivas con las actitudes matemáticas y con la resolución exitosa de tareas, fomentando la reflexión emocional del individuo; se promueve la participación en las actividades, la perseverancia, la responsabilidad, etc.; y, se favorece la argumentación en situaciones de igualdad, el argumento se valora en sí mismo y no por quién lo dice. Finalmente, las creencias tienen como indicadores: el proceso de enseñanza-aprendizaje se construye de forma gradual a partir de las creencias de los sujetos hacia las situaciones matemáticas.

En suma, el proceso de enseñanza de la matemática es idóneo cuando al ser planificado, ejecutado y evaluado cumple con los criterios de la teoría de la idoneidad didáctica. Por ello, esta teoría es una herramienta de suma importancia para guiar la adecuación de la instrucción matemática en función de los propósitos de aprendizaje pretendidos, pero a su vez, sirve al profesor como un instrumento de reflexión sobre su propia práctica matemática. En cuanto a la idoneidad afectiva en la resolución de problemas, se reconoce que dicho proceso está determinado por la interrelación de procesos cognitivos y afectivos como son las necesidades e intereses, las creencias, las actitudes y emociones tanto de docentes como estudiantes. Estas manifestaciones afectivas bien gestionadas se convierten en puentes para avanzar hacia la solución de un problema; pero mal reguladas, son obstáculos que bloquean la vía cognitiva para buscar y ejecutar estrategias pertinentes para resolver los problemas propuestos.

### **2.2.3.3. Teoría cognitiva del afecto de Mandler y su implicancia en la matemática y la resolución de problemas**

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática no solamente está determinado por el buen manejo del conocimiento matemático y didáctico, sino que las concepciones docentes sobre la matemática y su didáctica tienen mucho que ver en dicho proceso. Sin embargo, debido a que existe poca motivación y apego hacia la matemática por parte de estudiantes y también de docentes, la triada anterior no es suficiente, es así que, diferentes investigaciones sostienen que los factores afectivos juegan un rol esencial en la educación matemática, puesto que desenvolverse en un ambiente lleno de confianza y con actores que aman las tareas matemáticas que realizan, entre ellas la resolución de problemas, es la llave de oro para abrir las puertas de la cognición y así hacer matemática con actitud y emoción.

En este contexto, se asume la teoría cognitiva del afecto de Mandler (1984, como se citó en McLeod, 1992) ya que constituye un aporte fundamental para comprender cómo los factores afectivos pueden ser incorporados en los procesos cognitivos de la matemática y la resolución de problemas, teniendo en cuenta a las creencias, emociones y actitudes. Por ello, se sostiene que la afectividad en combinación con la cognición son elementos potentes que manejados de manera pertinente por parte de los docentes influyen positivamente en la enseñanza-aprendizaje de la matemática y en la actividad de resolución de problemas.

En concordancia con lo dicho, como primer punto se estudia los principales fundamentos de la teoría cognitiva del afecto de Mandler y su relación con la cognición. En un segundo punto, se analiza la afectividad en la enseñanza-aprendizaje de la matemática desde la teoría de Mandler. Finalmente, se aborda la teoría de la afectividad de Mandler en el proceso de la resolución de problemas de matemáticas. A continuación, se detallan cada temática.

En cuanto al primer punto, la teoría cognitiva del afecto de Mandler (1984; 1985; 1988; 1989, como se citó en Casis, 2018) al explicar los procesos afectivos, sostiene que la emoción

es una integración compleja entre el *sistema biológico* que es responsable de la activación fisiológica; y, el *sistema cognitivo* que se encarga del proceso de evaluación cognitiva en base a los conocimientos, creencias y actitudes que posee el sujeto. Como se puede notar, los factores afectivos comprenden a las creencias, emociones y actitudes.

En concreto, la experiencia emocional es el resultado de la interacción entre la activación fisiológica y la evaluación cognitiva de una situación como hechos, tareas, etc. A su vez, la activación fisiológica (sudoración, tensión muscular, etc.) es generada por la interrupción de planes y acciones para enfrentar tal situación; en tanto, la evaluación cognitiva es la interpretación de la situación y de la activación fisiológica, y es la que produce finalmente la emoción (Mandler, 1989). La activación fisiológica aporta la intensidad a la emoción (alta o baja), mientras la evaluación cognitiva proporciona la cualidad de la emoción (positiva o negativa) (Palmero et al., 2011). Además, cuando la situación se valora como positiva origina emociones positivas, en cambio, cuando se valora negativamente produce emociones negativas. En este proceso de valoración juegan un rol vital los conocimientos y creencias de la persona (Bisquerra, 2009). En síntesis, el proceso emocional se inicia con la interrupción de los planes para enfrentar una situación, lo cual produce una activación fisiológica, luego la interpretación cognitiva de tal situación determina la emoción y su expresión.

De lo explicado se observa que la afectividad está estrechamente relacionada con la cognición. Según Mandler (1989), el afecto no solamente constituye parte del pensamiento y el accionar humano, sino que los factores afectivos interactúan con los procesos cognitivos de forma sustancial; es decir, se influyen mutuamente. Así, la cognición juega un doble papel en la reacción afectiva: Por un lado, los procesos cognitivos se comportan como suscitadores de estados afectivos y, por otro, como una tarea interpretativa y valorativa que determina la cualidad de la experiencia afectiva. En tanto, los factores afectivos cuando son intensos, reducen el campo atencional del individuo, lo cual produce interferencia en los procesos

cognitivos (Mandler, 1984, como se citó en Palmero et al., 2011). Así mismo, Mandler (1989) considera que las variables afectivas influyen en la adquisición de destrezas mentales y en el proceso de seleccionar, almacenar y recuperar conocimientos. En esta misma línea, Baron y Byrne (2005) destacan una influencia recíproca entre afecto y cognición; es decir, el afecto influye en la cognición y la cognición influye en el afecto. Dichas influencias lo sintetizan, así:

1) *La cognición influye sobre el afecto* básicamente de dos formas: a) Mediante la interpretación de eventos provocadores de emoción y a través de la activación de esquemas que contienen un fuerte componente afectivo, b) Empleando una variedad de técnicas cognitivas que permitan la regulación de las emociones para así hacer frente a sentimientos negativos con la finalidad de alcanzar un ajuste personal y social.

2) *El afecto influye en la cognición* principalmente en tres aspectos básicos: a) El buen estado de ánimo permite percibir de manera más favorable todo lo que nos rodea, b) El estado de ánimo actual origina reacciones positivas o negativas ante nuevos estímulos en la medida que se piensa heurísticamente, influyendo así en la memoria y, c) El afecto influye sobre la creatividad, ya que al presentar un estado de ánimo positivo incrementa la producción de ideas y asociaciones que cuando se está en estado de ánimo negativo.

Otros teóricos cognitivos como Forgas (1999, como se citó en Palmero et al., 2011) señala que la naturaleza y grado en que influye los factores afectivos sobre los procesos cognitivos depende de la clase de estrategia de procesamiento que se utiliza en la resolución de una actividad, dichas estrategias son: Procesamiento de acceso directo, procesamiento motivado, procesamiento heurístico y procesamiento sustantivo. Las dos primeras estrategias son las más simples, las más cerradas y no requieren procesos constructivos, por lo que, cuando se las utiliza, la influencia del afecto resulta ser muy baja o nula. Las otras dos estrategias son más abiertas y flexibles y requieren una mayor actividad constructiva, por tanto, su aplicación en las tareas posibilita que el afecto ejerza gran influencia sobre la actividad cognitiva.



En lo que respecta al segundo punto, comprende la afectividad en la enseñanza-aprendizaje de la matemática desde la teoría de Mandler. Al respecto, Mandler (1984; 1989, como se citó en Messina y Rodríguez, 2006) considera que el dominio afectivo en el campo de la educación matemática comprende una extensa variedad interrelacionada de creencias, sentimientos y estados de ánimo que trascienden la esfera cognitiva. En esta misma línea, McLeod (1989, como se citó en Gil et al., 2005) define a la afectividad como un vasto rango de sentimientos y humores (estados de ánimo), que por lo general se consideraran como algo distinto de la pura cognición, e incorpora como componentes específicos de este dominio las actitudes, las creencias y las emociones. Por su parte, Gómez-Chacón (2000) usa el término dimensión afectiva tal como lo define McLeod (1992), pero, además, añade en su definición que no solamente se consideran los sentimientos y las emociones como descriptores básicos, sino también las creencias, actitudes, valores y apreciaciones. De estas definiciones se puede extraer a las creencias, actitudes y emociones como las estructuras dominantes que conforman la esfera afectiva en el campo de la educación matemática.

Resaltando la relación que existe entre creencias, actitudes y emociones, Mandler (1984; 1989, como se citó en Gómez-Chacón, 2000) postula que las creencias otorgan una parte sustancial del contexto donde se desarrollan las reacciones emocionales y actitudinales hacia la matemática. Además, sostiene que el papel de los valores es una cuestión central ante el cambio del estado emocional en la resolución de problemas matemáticos. Por tal razón, Mandler (1989) afirma que es necesario se considere en la experiencia emocional la transmisión de valores culturales y concepciones sobre la matemática que hace o expresa el entorno cercano al individuo. De lo dicho, la expresión de valor sobre la matemática proviene de las expectativas, creencias y actitudes que la persona se forma de la propia matemática, basadas en creencias sociales o escolares y en la experiencia de éxito o fracaso ante la misma.

Queda claro que, en la teoría del afecto de Mandler, las creencias hacia la matemática determinan las reacciones emocionales ante una tarea matemática, a su vez, estas emociones se traducen en actitudes para afrontar o abandonar dicha tarea. Otros investigadores, como Guerrero et al. (2001), también destacan la relación entre las diferentes manifestaciones afectivas (cognitivas, emocionales y conductuales) ante una tarea matemática. Así, para este autor, las variables cognitivas destacan pensamientos y creencias, como: es muy difícil, no voy a entenderlo, esto es sólo para listos, etc. Estas reacciones cognitivas dan origen a respuestas emocionales, tales como: sentimientos de impotencia, fracaso, inutilidad, miedo e irritabilidad que, a su vez, dan lugar a respuestas conductuales expresadas en acciones y actitudes como: repetir una y otra vez el inicio de la tarea, evitación, abandono, interrumpir la tarea, entre otros.

En lo que respecta a la relación que se establece entre afectos (emociones, actitudes y creencias) y aprendizaje es recíproca, puesto que la experiencia que tiene el estudiante al aprender matemáticas le provoca distintas reacciones emocionales e influyen en la formación de sus creencias, pero al mismo tiempo, las creencias que sostiene el sujeto tienen una consecuencia directa en su comportamiento en situaciones de aprendizaje y en su capacidad de aprender (Gil et al., 2005). Además, profundizando esta relación se afirma que:

El estudiante, al aprender matemáticas, recibe estímulos asociados con las matemáticas – problemas, actuaciones del profesor, mensajes sociales, etc. – que le generan cierta tensión. Ante ellos reacciona emocionalmente de forma positiva o negativa. Esta reacción está condicionada por sus creencias acerca de sí mismos y acerca de las matemáticas. Si el individuo se encuentra con situaciones similares repetidamente, produciéndose la misma clase de reacciones afectivas, entonces la activación de la reacción emocional (satisfacción, frustración, etc.) pueden ser automatizada, y se solidifica en actitudes. Estas actitudes y emociones influyen en las creencias y colaboran a su formación (Gómez-Chacón, 2000, p.26).

A partir de las ideas de Forgas (1999, como se citó en Palmero et al., 2011), se afirma que el grado de participación del afecto en la actividad cognitiva de la matemática está supeditado al tipo de tarea matemática y al tipo de estrategia utilizada para resolverla. Esto es, si la tarea matemática es rutinaria y memorista, y en su resolución se aplica métodos directos o contenidos almacenados en la memoria, es baja la implicación del docente; por tanto, el afecto influye poco o nada en dicha tarea. En cambio, si la tarea matemática es abierta y creativa, y en su resolución se utiliza procesos constructivos y métodos heurísticos, la implicancia docente es alta; por tanto, el afecto ejerce gran influencia sobre la actividad matemática.

Por su parte, los aspectos de la enseñanza-aprendizaje de la matemática sobre los cuales influye el afecto son: su impacto en el aprendizaje, en la estructura del autoconcepto como aprendices de matemática, en las interacciones que se producen en la estructura cognitiva, en la estructuración de la realidad social y en los obstáculos que se presentan para un aprendizaje eficaz. En este contexto, los afectos desempeñan cuatro funciones en el aprendizaje matemático (Gómez-Chacón, 2000):

- 1) *Como sistema regulador* del conocimiento matemático, donde el sujeto pensará, actuará y orientará su ejecución. Además, la toma de conciencia de la actividad emocional es un instrumento de control personal, un potente mediador en las relaciones con los otros y un elemento clave de la autorregulación del aprendizaje en el aula.
- 2) *Como un indicador*, en donde a partir de la perspectiva matemática que expresa el estudiante, sus emociones, actitudes y creencias que trasmite son un indicador efectivo de las experiencias de aprendizaje que ha tenido y del tipo de enseñanza recibida.
- 3) *Como fuerzas de inercia*, cuando las creencias, emociones y actitudes actúan como impulsores de la actividad matemática y en muchos casos como fuerzas resistentes al cambio, puesto que los conocimientos subjetivos se encuentran muy arraigados tanto en el profesorado como en el alumnado.

4) *Como vehículo del conocimiento matemático*, puesto que sirven para conducir o transmitir fácilmente el conocimiento matemático. Los afectos actúan como diagnóstico que permite conocer las dificultades al aprender y enseñar matemáticas, resaltando que es necesario ahondar tanto en la exigencia cognitiva como en la exigencia afectiva.

En el tercer y último punto se estudia la afectividad en la resolución de problemas desde los planteamientos de Mandler. Al respecto, la teoría cognitiva de Mandler (1984; 1985; 1988; 1989, como se citó en Gil et al., 2005) constituye un aporte muy importante en el estudio de los afectos en la actividad de resolución de problemas matemáticos y del modo en que se relaciona con la formación de creencias acerca de uno mismo como aprendiz, puesto que el autoconcepto es un aspecto fundamental tanto para el enseñante como para el que aprende matemática. En este sentido, la teoría del afecto de Mandler (1989) explica la forma en que las creencias de las personas y su interacción con situaciones de resolución de problemas conducen a respuestas afectivas; esto es, las creencias y actitudes desenvuelven un papel fundamental en la emoción que se genera durante el proceso de resolución de problemas.

Puntualizando lo expresado, los componentes básicos del dominio afectivo interaccionan según la teoría cognitiva de Mandler, de forma que, el sujeto basado en sus creencias crea unas expectativas de lo que va a suceder al resolver una tarea matemática. En función de que esto suceda o no, el individuo experimenta una reacción emocional positiva o negativa, Si se producen situaciones similares de modo repetido las reacciones emocionales se solidifican en actitudes hacia la matemática que, a su vez, pueden modificar las creencias que mantiene la persona (Monje et al., 2012). Así, por ejemplo, la persona que de forma repetida fracasa al resolver problemas, experimenta emociones negativas, que generan actitudes negativas hacia la matemática. De forma similar, para McLeod (1992), los planteamientos realizados por Mandler, resaltan tres facetas en las experiencias afectivas de los sujetos cuando enseñan y aprenden matemática y cuando resuelven problemas, que son:

1) Las personas tienen sus *creencias* sobre la matemática, las cuales desempeñan un rol central en el desarrollo de sus respuestas afectivas ante situaciones matemáticas, esto es, ante la resolución de problemas.

2) Puesto que las interrupciones y los bloqueos en la resolución de problemas son frecuentes, los individuos experimentan *emociones* positivas y negativas en la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

3) Las personas desarrollan *actitudes* positivas o negativas hacia la matemática a causa de reiteración de similares situaciones matemáticas. De todo esto, se afirma que el afecto hacia la resolución de problemas deriva de las concepciones sobre la matemática.

Desde esta perspectiva y dado que los factores afectivos devienen de las respuestas emocionales a la interrupción de planes, resulta posible rastrear y localizar dichas reacciones afectivas desde las creencias y expectativas de las originan (Mandler, 1989). Por tanto, al estudiar la afectividad en el proceso de resolución de problemas, dicho autor lo concretiza en la siguiente secuencia de cinco fases o etapas:

1) *Fase 1*: Problema matemático planteado

2) *Fase 2*: Esquema activado y plan formulado o escogido

3) *Fase 3*: Interrupción y bloqueo ante la solución

4) *Fase 4*: Reacción afectiva: creencias, emociones y actitudes.

5) *Fase 5*: Intentos de hacer cambios en el problema o abandonar frustrado.

Según este itinerario, cuando una persona se enfrenta a un problema matemático, su esquema mental actúa para formular o seleccionar un plan de acción. Si este plan se interrumpe o bloquea, es decir, no se ejecuta o no se culmina (hay discrepancia entre plan y acción), genera una reacción afectiva, esto es, surge la activación fisiológica en el sujeto, y de manera simultánea basado en sus conocimientos previos y en sus creencias matemáticas, valora el problema y la interrupción del plan, lo cual determina las emociones que, a su vez, inducen a

actitudes para persistir o abandonar el problema en cuestión. Para Mandler (1984, como se citó en Bozzano, 2016), la situación problemática en sí misma no origina una emoción, es la creencia personal y la interpretación cognitiva de quien experimenta la situación la que la genera. Esto significa, que las creencias que se tiene sobre la resolución de problemas sirven de base para determinar las emociones y actitudes hacia dicha tarea matemática.

En tenor con lo anterior y considerando que la valoración cognitiva del problema matemático puede ser positiva o negativa, conlleva a determinar dos vías de procesos afectivos, las cuales son: 1) *Cuando el problema se valora como una actividad abierta y agradable* y se busca estrategias y esquemas alternativos para resolverlo, entonces se producen emociones positivas de alta intensidad, como confianza, seguridad y satisfacción que, a su vez, generan una actitud de esfuerzo y perseverancia para resolver el problema. 2) *Si al problema se lo concibe como una actividad rutinaria y desagradable* y no se cuenta con las estrategias cognitivas para superar el bloqueo, las emociones resultan ser negativas intensas, como frustración, miedo e inseguridad, lo cual conduce a actitudes de abandono del proceso de resolución del problema. En suma, la afectividad, por una parte, nace como una reacción frente al bloqueo mental que experimenta el sujeto para buscar la solución de un problema y, por otra, sirve como impulso para avanzar o abandonar la tarea matemática planteada.

En esta dirección, como modo eficiente para el trabajo del afecto en la resolución de problemas, Mandler (1989) resalta el dominio pertinente de estrategias para resolver problemas. Así sostiene que, para el manejo del estrés y el afecto de manera eficiente en la actividad de resolución de problemas, el sujeto debe conocer adecuadamente el problema, la tarea y las distintas vías probables de resolución. Dicho de otra forma, la información inadecuada de estrategias conlleva al estrés; no obstante, la persona bien implementada con estrategias puede utilizar el estrés constructivamente. Así mismo, argumenta que los afectos positivos actúan como pistas para recuperar y posibilitar la accesibilidad de los contenidos

mentales en el proceso de toma de decisiones e influyen en las estrategias de resolución de problemas. Por consiguiente, se considera que manejar eficientemente estrategias para resolver problemas hace fluir una afectividad positiva en el resolutor, lo cual, a su vez, permite el desencadenamiento de procedimientos cognitivos productivos y útiles para avanzar y llegar a la solución de un problema. Todo esto reafirma la fuerte interacción que existe entre factores cognitivos y afectivos en el proceso de resolución de problemas.

Desde esa mirada, la resolución de problemas no es un proceso meramente cognitivo ni meramente afectivo. Ambos factores se interrelacionan y son necesarios para progresar en dicha actividad. Se diría que lo cognitivo y afectivo son como las dos caras de la misma moneda referente al proceso de resolución de problemas. Como bien lo establece Pino (2012), en el proceso de resolución de problemas sumado al papel de las heurísticas resulta una necesidad considerar la metacognición, las creencias, las actitudes y las emociones. Así mismo, Callejo (1994) sostiene que la afectividad desempeña un papel de gran importancia en la resolución de problemas. Con frecuencia se experimenta sentimientos en el transcurso del mismo, que pueden hacer de motor o, por el contrario, bloquear el proceso de solución debido a la magnitud de las emociones negativas. Durante la búsqueda de un plan de solución se suele experimentar una tensión que en algunos casos desemboca en interés y en otros, en ansiedad. Asimismo, al verificar la solución se puede sentir satisfacción o frustración, según que el resultado sea o no válido. En suma, la afectividad impregna todo el proceso seguido para resolver un problema.

Otro aporte importante de Mandler (1989) es mostrar dos posturas para el estudio del afecto en la resolución de problemas. Una es el macroanálisis, enfocado en las diferencias individuales y la eficacia cognitiva, y la otra, es el microanálisis que se ocupa de la interacción de la persona con la actividad de resolver problemas. Es decir, en el proceso de la resolución de problemas son importantes las potencialidades cognitivas, pero también la participación, el compromiso, la motivación y el interés del sujeto en la propia acción para resolver el problema.

A partir de todo lo expresado, se presentan tres conclusiones muy útiles para explicar los factores afectivos que intervienen en la resolución de problemas, sus relaciones y las relaciones que sostienen con las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática. Dichas conclusiones se exponen en seguida:

Las estructuras afectivas que intervienen en la resolución de problemas son las creencias, las emociones y las actitudes. Entre ellas hay una relación cíclica. Las creencias generan las emociones y éstas originan las actitudes hacia la resolución de problemas. A la vez, las emociones y actitudes influyen en las creencias.

La cognición y el afecto interaccionan en el proceso de resolución de problemas. Es decir, el manejo o no de estrategias cognitivas producen afectos positivos o negativos. En tanto, sostener afectos positivos o negativos condicionan el trabajo cognitivo del resolutor, ya que pueden facilitar o bloquear el proceso. Por ello, sumergirse en la labor de resolver un problema implica utilizar la mente, pero también el corazón.

Las creencias sobre las matemáticas son la principal fuente de interpretación y valoración cognitiva que originan las experiencias afectivas ante la resolución de problemas, lo cual permite plantear dos constructos teóricos para analizar la relación entre las concepciones matemáticas y la afectividad hacia la resolución de problemas. Estos constructos son:

- 1) Las *concepciones favorables* de la matemática determinan *afectos positivos* hacia la resolución de problemas, es decir, permiten valorar a los problemas como una actividad atractiva, lo cual origina emociones positivas que, a su vez, producen actitudes positivas para abordar el problema; lo cual influye positivamente en la imagen de la matemática.
- 2) Las *concepciones desfavorables* de la matemática determinan *afectos negativos* hacia la resolución de problemas, esto es, permiten valorar a los problemas como una actividad mecánica, generando emociones negativas que producen actitudes negativas que conllevan a abandonar el problema, que influye negativamente sobre la matemática.



#### **2.2.3.4. Dimensiones de la afectividad hacia la resolución de problemas**

De acuerdo con McLeod (1990, como se citó en Gil et al., 2006) y McLeod (1992), posición que se asumen en la presente investigación, existen tres aspectos o componentes de la afectividad en la resolución de problemas: las creencias, las actitudes y las emociones. Estas tres categorías reflejan el rango total de reacciones afectivas implicadas en el aprendizaje de las matemáticas y en la resolución de problemas, y se refieren a un conjunto de respuestas que varían en cuanto a la intensidad del afecto que conllevan, es decir, desde una actitud más bien diferente para las creencias hasta una actitud cálida para las emociones. También, diferente en términos de su estabilidad: mientras las creencias y las actitudes son básicamente estables y resistentes al cambio, las emociones se alteran con rapidez. A continuación, se detallada cada uno de los aspectos: creencias, actitudes y emociones hacia la resolución de problemas.

##### **2.2.3.4.1. Las creencias en la resolución de problemas**

Las creencias hacia resolución de problemas matemáticos tienen que ver con las creencias que la persona tenga sobre la matemática y sobre sí mismo. En este sentido, según Santos (2014), lo que una persona piense sobre la matemática determina la manera cómo selecciona un determinado camino o estrategia para resolver un problema. Las creencias fijan el contexto dentro del cual funcionan los recursos, las estrategias heurísticas y el control.

Las creencias sobre la naturaleza de las matemáticas y de la resolución de problemas en forma particular incluyen poco componente afectivo, pero son una porción importante del contexto en el cual se desarrolla el afecto (Gómez-Chacón, 1997). Así, por ejemplo, si una persona cree que todos los problemas de matemática pueden ser resueltos aplicando fórmulas y reglas, entonces, su pensamiento estaría inclinado hacia actitudes de memorización de hechos, reglas, fórmulas y procedimientos algorítmicos (Blanco et al., 2010). Por lo tanto, como lo expresan González-Pineda y Álvarez (1998), dichas creencias influyen negativamente

sobre la actividad de resolución de problemas, llegando a provocar una actitud de recelo y desconfianza. Así mismo, a decir del NCTM (2005), una diferencia bien marcada entre los que tienen éxito en la resolución de problemas y los que no lo tienen, reside en sus creencias sobre la tarea de resolver problemas matemáticos, sobre sí mismo como resolutores y sobre el modo de abordar la resolución.

En relación al tipo de creencias hacia la resolución de problemas, se destacan dos posiciones bien marcadas (Vila y Callejo, 2009; Alfaro y Barrantes, 2008; Parra, 2001) y que, en este estudio, se denominan visión algorítmica y visión heurística. La visión algorítmica considera a un problema matemático como un ejercicio abstracto y formal o como una tarea rutinaria, cuya resolución consiste en la aplicación de conocimientos y procedimientos algorítmicos previamente aprendidos. En contraste, la visión heurística entiende a un problema como una situación contextualizada y compleja para cuya resolución es necesario la aplicación de estrategias heurísticas. Aquí, el problema es considerado como una estrategia didáctica para la construcción del conocimiento y desarrollo del pensamiento matemático.

#### **2.2.3.4.2. Las emociones en la resolución de problemas**

El segundo componente que conforman la afectividad hacia la resolución de problemas son las emociones. Según McLeod (1992), las emociones son respuestas afectivas que se caracterizan por una alta intensidad y activación fisiológica que experimentan las personas ante las matemáticas y, en este caso, hacia la resolución de problemas matemáticos. Para Gómez-Chacón (2000), las emociones son respuestas afectivas fuertes que no son sólo automáticas o consecuencia de la activación fisiológica, sino que también son el resultado complejo del aprendizaje, de la interacción social y de la interpretación.

Caballero et al. (2014) distingue entre emociones positivas y negativas hacia la resolución de problemas. Las emociones positivas involucran sentimientos agradables y la

movilización de variados mecanismos para afrontarlos, como la felicidad, la satisfacción, el orgullo, etc. En cambio, las emociones negativas comprenden sentimientos desagradables y la movilización de abundantes recursos para afrontarlos, entre los que desatacan el miedo, la ansiedad, la tristeza, la ira, la frustración, etc. Para Blanco et al. (2010) los estudios de la emoción se han centrado en el papel de la ansiedad y la frustración y sus efectos en las metas matemáticas.

Olguín (s.f., como se citó en Caballero, 2013) considera tres componentes de las emociones: El componente perceptivo, es el encargado de la identificación de los estímulos elicitors, abarca factores hereditarios y a veces producto de la experiencia (fobia, ansiedad, placer, etc.). El componente motivacional está destinado a impulsar, mantener y dirigir la conducta, debido a la relación que tiene con el sistema hormonal (el miedo nos conlleva a evitar una acción, por ejemplo). Por último, el componente conductual que está fuertemente influido por las experiencias de aprendizaje previo y el entorno cultural, se concretiza en su triple manifestación: reacción fisiológica perceptible, pensamientos y conductas manifiestas.

#### **2.2.3.4.3. Las actitudes en la resolución de problemas**

El tercer aspecto de la afectividad hacia la matemática y la resolución de problemas lo constituye las actitudes. En esta perspectiva, las actitudes constituyen predisposiciones favorables o desfavorables que determinan las intenciones personales de los sujetos y son capaces de influenciar en sus comportamientos frente a las matemáticas (Martínez, 2005) y la resolución de problemas. Ejemplo de manifestaciones actitudinales y comportamentales de estudiantes y docentes hacia la resolución de problemas matemáticos son el rechazo, la frustración, el pesimismo, el fatalismo y la evitación. Algunas de estas conductas están dadas por la indefensión aprendida en el área de matemática y en forma más concreta en la resolución de problemas matemáticos (Caballero et al., 2014).

Seguendo a Blanco (2015), se puede sostener que la creencia que una persona tiene acerca de la resolución de problemas incide en los sentimientos y emociones que surgen hacia dicha tarea y lo inclina a que actúe acorde a ello. En otras palabras, si una persona tiene una creencia negativa respecto a la resolución de problemas o su enseñanza, entonces, su tendencia será presentar sentimientos negativos ante las actividades que se necesitan para llegar a la solución, lo que le conduciría a conductas para evitar o rechazar las mismas. Estas predisposiciones que marcan las intenciones de la persona y que influyen en su actuar es lo que se llama actitudes.

En relación a las matemáticas, Callejo (1994) diferencia entre actitudes matemáticas y actitudes hacia las matemáticas. Las actitudes matemáticas poseen un fuerte componente cognitivo y abarcan el manejo de las capacidades cognitivas generales como la flexibilidad y la apertura mental, el pensamiento crítico y la objetividad, aspectos de vital importancia en la resolución de problemas. En cambio, las actitudes hacia las matemáticas destacan más la componente afectiva y se refieren a la valoración, aprecio e interés por esta materia, en particular, por la resolución de problemas y su aprendizaje. En tal sentido, se expresan en términos de mayor o menor interés, satisfacción, curiosidad y valoración.

Por su parte, Martínez (2005; 2021) identifica cuatro componentes o dimensiones actitudinales en la actividad de resolución de problemas: cognoscitivo, afectivo, conativo y comportamental. El componente cognitivo (saber) está constituido por las percepciones, ideas, opiniones y creencias en base a las cuales la persona se ubica ya sea a favor o en contra de la conducta que se espera. La dimensión afectiva (sentir) se evidencia mediante las emociones y los sentimientos de aceptación o rechazo que se activan frente a un estímulo. El componente conativo o intencional (las intenciones) se manifiesta a través de la inclinación o tendencia favorable o desfavorable de realizar una acción. Finalmente, la dimensión comportamental (el comportamiento), es la acción misma que se realiza.

Por su parte, Goldin y DeBellis (2006) agregan a las creencias, actitudes y emociones un cuarto aspecto que son los valores, los cuales están referidos a las verdades personales profundas o compromisos apreciados por las personas. Ayudan a motivar opciones a largo plazo y prioridades a corto plazo.

Como ya se especificó anteriormente, se está de acuerdo en que los componentes básicos de la afectividad hacia la resolución de problemas, tal como lo plantea McLeod (1992), son las creencias, actitudes y emociones. Sin embargo, como indican Caballero y Guerrero (2015), considerar todos estos aspectos de la afectividad en su real dimensión en un mismo estudio resulta muy amplio por la complejidad de situaciones que engloba cada una de ellas. Es la razón por la que en esta investigación sin descuidar los tres componentes señalados se ha puntualizado en aspectos más específicos de cada uno de los factores afectivos señalados, tales como: las creencias acerca de la naturaleza de los problemas matemáticos y de su enseñanza y aprendizaje, las creencias acerca de uno mismo como resolutor de problemas matemáticos y las actitudes y reacciones emocionales hacia la resolución de problemas.

### **2.3. Definición de términos básicos**

#### **2.3.1. Actitudes**

Las actitudes constituyen una predisposición favorable o desfavorable que determina las intenciones personales de los sujetos y es capaz de influirlos en sus comportamientos frente a las matemáticas (Martínez, 2005).

#### **2.3.2. Afectividad**

La afectividad es un extenso rango de sentimientos y humores (estados de ánimo), que son generalmente considerados como algo diferente de la pura cognición, e incluye como componentes específicos de este dominio las actitudes, creencias y emociones (McLeod, 1989, como se citó en Gil et al., 2005).

### **2.3.3. Aprendizaje**

El aprendizaje es una actividad mental constructiva que realiza el sujeto, a través de la cual construye e incorpora a su estructura mental los significados y representaciones relativos al nuevo contenido (Coll, 2000).

### **2.3.4. Concepciones**

Las concepciones son una estructura mental general que abarca creencias, significados, conceptos, proposiciones, reglas, imágenes mentales, preferencias, conscientes o inconscientes (Thompson, 1992, como se citó en Donoso, 2015).

### **2.3.5. Creencias**

Las creencias son las verdades personales indiscutibles sustentadas por cada uno, derivadas de la experiencia o de la fantasía, teniendo una fuerte componente evaluativa y afectiva (Pajares, 1992).

### **2.3.6. Emociones**

Las emociones son respuestas afectivas fuertes que no son solamente automáticas o consecuencia de activaciones fisiológicas, sino que serían el resultado complejo del aprendizaje, de la influencia social y de la interpretación (Gómez-Chacón, 2000).

### **2.3.7. Enseñanza**

La enseñanza se entiende como un conjunto de ayudas que se brinda al estudiante en el proceso personal de construcción del conocimiento y en la elaboración del propio desarrollo (Coll, 2000).

### **2.3.8. Resolución de problemas**

La resolución de problemas consiste en un conjunto de actividades mentales y conductuales, a la vez implica factores de naturaleza cognoscitiva, afectiva y motivacional (Poggioli, 2009).

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Caracterización y contextualización de la investigación

##### 3.1.1. Descripción del perfil de la institución educativa o red educativa

El estudio se desarrolló en 48 instituciones educativas públicas del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc. De las cuales, 3 se ubican en el distrito de Chugur, 8 en el distrito de Hualgayoc y 37 en el distrito de Bambamarca. Por otro lado, 23 brindan el servicio de Jornada Escolar Completa (JEC) y las restantes el servicio de Jornada Escolar Regular (JER).

La gran mayoría de estas instituciones educativas cuentan con una infraestructura de material noble en buenas condiciones; sin embargo, no cuentan con bibliotecas y laboratorios bien implementados, sumado a la falta de servicio de internet en casi la totalidad de ellas, lo cual perjudicó a los estudiantes por ejemplo en desarrollo de la estrategia Aprendo en Casa (AeC). El acceso a casi la totalidad de instituciones educativas de secundaria se hace mediante trocha carrozable, que a su vez permite una interconexión entre ellas.

Según el Censo Educativo 2020, las 48 instituciones educativas albergan un total de 7011 estudiantes, de los cuales el 53% son hombres y el 47% mujeres. Así mismo, el 34% corresponde a la zona urbana y 66% a la rural. A nivel distrital, 5678 estudiantes pertenecen a Bambamarca, 1102 a Hualgayoc y 231 a Chugur, los cuales son atendidos por 624 docentes; de éstos, 471 corresponden a Bambamarca, 128 a Hualgayoc y 25 a Chugur. De igual manera, 150 docentes laboran en la zona urbana y 474 en la zona rural.

En cuanto a salud estudiantil, los principales problemas son la caries dental, enfermedades respiratorias, desnutrición, anemia y dificultades visuales; esta última se acrecentó por el uso permanente de celulares y laptops en el marco de la educación remota.

Entre las fortalezas, la mayoría de docentes son abiertos al cambio y participan en jornadas de capacitación, el personal posee estudios de postgrado, en un gran grueso cuentan

con personal de la especialidad requerida, y participan en la elaboración de los instrumentos de gestión. Como debilidades se notan aprendizajes poco pertinentes, deserción escolar, algunas áreas no cuentan con docentes de la especialidad, no todas las instituciones cuentan con documentos de gestión y, prácticas de gestión y pedagógicas enmarcadas en el tradicionalismo.

### **3.1.2. Breve reseña histórica de la institución educativa o red educativa**

Dado que el estudio se realizó en la provincia de Hualgayoc, a continuación, se precisan sus datos históricos. Hualgayoc deriva de la palabra quechua Ulallgayug, que significa “El que tiene collar”, en alusión a la cadena de cerros que lo rodean (Mondragón, 2012). Hualgayoc se elevó a la categoría de provincia el 24 de agosto de 1870, durante el gobierno del presidente José Balta. Por Decreto Ley N° 11297 del 10 de marzo de 1950, Bambamarca se constituye en capital de la Provincia de Hualgayoc, categoría que mantiene hasta la actualidad.

### **3.1.3. Características demográficas y socioeconómicas**

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) 2017, la provincia de Hualgayoc cuenta con una población de 103 134 habitantes, de los cuales 82 592 corresponden al distrito de Bambamarca, 16 948 al distrito de Hualgayoc y 3594 al distrito de Chugur. Del total de la población, el 77% es rural y 33% urbana. Asimismo, más del 50% de la población se encuentran en el rango de edad entre 0 a 29 años. La actual densidad poblacional de la provincia de Hualgayoc es de 132,7 habitantes por km<sup>2</sup>. La esperanza de vida promedio de sus habitantes es de 76,72 años, siendo el distrito de Hualgayoc en donde los habitantes tienen una esperanza de vida superior con 78,80 años.

En lo socioeconómico, destaca como actividades, el turismo, comercio, la ganadería, la agricultura, la industria, la minería y artesanía. Un problema social latente es el analfabetismo que está alrededor del 20%. Otro dato importante, es que el Índice de Desarrollo Humano (IDH)



en el 2020 por distritos es 0,504 en Bambamarca; 0,486 en Hualgayoc y 0,562 en Chugur, lo cual muestra un mejoramiento considerando que, en el 2012, a nivel provincial se tenía un IDH de 0,254. Así mismo, la población en edad de trabajar (PET), según la Organización Nacional de Trabajo, es a partir de los 14 años, quienes se encuentran potencialmente disponibles para desarrollar actividades productivas, en el caso de la provincia de Hualgayoc alcanza la cantidad de 61700 personas, que representa aproximadamente el 68,7%. Finalmente, el ingreso familiar per cápita de los pobladores es de 284,60 soles, siendo el distrito de Bambamarca el que tiene un ingreso superior al provincial, en tanto que Hualgayoc y Chugur tienen un ingreso familiar per cápita de 264,90 y 262,4 soles respectivamente.

#### **3.1.4. Características culturales y ambientales**

En las actividades culturales y costumbristas resaltan los potajes típicos, la vestimenta típica, las yunzas, la danza, la música, encuentros internacionales de poesía, fiestas patronales, corrida de toros, actividades deportivas y religiosas, el pararaico, el corte de pelo, el pediche, entre otras. En cuanto a las fiestas religiosas destacan: Semana Santa, San Pedro y San Pablo, Todos los Santos y Navidad. Como actividades festivas, se tiene el aniversario provincial, traslado de la capital provincial y la fiesta patronal en honor a la Virgen del Carmen que se desarrolla en el mes de julio y donde recibe visitantes de la región, el país y el mundo.

En lo ambiental, por el hecho de estar expuesta a la explotación minera, está sujeta a una fuerte contaminación del medio ambiente, puesto que la minería opera en las cabeceras de cuenca. Entre las consecuencias de la contaminación ambiental se tiene dos ríos muertos: el Llaucano y el Maygasbamba, cuyas aguas no son aptas ni para regadío y mucho menos para consumo. También en el distrito de Hualgayoc se tiene niños con metales pesados en la sangre. Otro aspecto crítico es la existencia de 969 pasivos ambientales para su remediación, de los cuales 25 se encuentran en Chugur (2,5%) y 944 en el distrito de Hualgayoc (97,5%). Se suman

a estos problemas, el arrojamiento de basura y aguas servidas a los ríos, el no tratamiento de residuos sólidos y la presencia de empresas caleras, que también generan contaminación.

### **3.2. Hipótesis de investigación**

#### **3.2.1. Hipótesis general**

Existe relación significativa entre las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.

#### **3.2.2. Hipótesis específicas**

- Existe relación significativa entre las concepciones sobre la matemática como ciencia y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.
- Existe relación significativa entre las concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.
- Existe relación significativa entre las concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.

### **3.3. Variables de investigación**

V1: Concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática.

V2: Afectividad hacia la resolución de problemas.

### 3.4. Matriz de operacionalización de variables

**Tabla 1**

*Matriz de operacionalización de variable concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática.*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Nº de ítem	Técnica/ Instrumentos/Niveles
V1: Concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática	Conjunto de creencias relacionadas con el modo de enseñar las matemáticas y se basan en consideraciones de la naturaleza de los aprendices, la naturaleza de las matemáticas, las expectativas de la sociedad y la forma adecuada de la pedagogía. (Furingheti, 1994, como se citó en Flores, 1998).	Conjunto de creencias sobre la matemática como ciencia, sobre el papel de la matemática en la sociedad y sobre su proceso de enseñanza-aprendizaje; se evalúa mediante un cuestionario.	Concepciones sobre la matemática como ciencia	Objeto de estudio	1; 4; 5; 10; 11	<b>Técnicas:</b> Análisis documental Encuesta  <b>Instrumentos:</b> Fichas de resumen Cuestionario  <b>Niveles de la variable:</b> Desfavorable [45 – 105] Medianamente favorable <105 – 165] Favorable <165 – 225]
				Métodos	2; 3; 6; 8; 13; 14	
				Sensaciones como disciplina científica	7; 9; 12; 15	
			Concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad	Matemática en la sociedad	17; 18; 25	
				Matemática en las ciencias	16; 20; 22; 23; 24; 26; 29	
				Matemática en relación con su uso	19; 21; 27; 28; 30	
			Concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática	Contextual	31; 34; 37	
				Capacidades	32; 38; 39; 41; 42	
				Dificultades	33; 43; 45	
				Estrategias	35; 36; 40; 44	

Nota: Elaboración en base a los estudios de Camacho et al. (1995).

**Tabla 2**

*Matriz de operacionalización de variable afectividad hacia la resolución de problemas*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Nº de ítem	Técnica/ Instrumentos/Niveles
V2: Afectividad hacia la resolución de problemas	Es un extenso rango de sentimientos y humores (estados de ánimo), que son generalmente considerados como algo diferentes de la pura cognición, e incluye como componentes específicos de este dominio las creencias, actitudes y emociones (McLeod, 1989, como se citó en Gil et al., 2005) acerca de la resolución de problemas	Creencias sobre la naturaleza de los problemas, sobre uno mismo como resolutor de problemas y las actitudes y reacciones emocionales hacia la resolución de problemas matemáticos; se evalúa a través de un cuestionario.	Creencias acerca de la naturaleza de los problemas matemáticos y de su enseñanza y aprendizaje	Utilidad, aplicabilidad e importancia.	4	<b>Técnicas:</b> Análisis documental Encuesta  <b>Instrumentos:</b> Fichas de resumen Cuestionario  <b>Niveles de la variable:</b> Bajo [20 – 40] Medio <40 – 60] Alto <60 – 80]  <b>Niveles de la dimensión 1:</b> Bajo [5 – 10] Medio <10 – 15] Alto <15 – 20]  <b>Niveles de la dimensión 2:</b> Bajo [6 – 12] Medio <12 – 18] Alto <18 – 24]  <b>Niveles de la dimensión 3:</b> Bajo [9 – 18] Medio <18 – 27] Alto <27 – 36]
				Percepción sobre la resolución de problemas	2; 3	
				Visión sobre cómo resolver problemas	1; 5	
			Creencias acerca de uno mismo como resolutor de problemas matemáticos	Confianza y seguridad en sus habilidades	7; 8; 9	
				Factores en la resolución de problemas	6; 10; 11	
			Actitudes y reacciones emocionales hacia la resolución de problemas matemáticos	Perseverancia	12; 19; 20	
				Satisfacción, curiosidad, seguridad y aprecio	13; 15; 18	
				Ansiedad y sensación de fracaso.	14; 16; 17	

Nota: Elaboración en base a los estudios de Caballero (2013).

### 3.5. Población y muestra

#### 3.5.1. Población

La población estuvo constituida por 124 docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, año 2021. El 54% son docentes nombrados y el 46% contratados. En la siguiente tabla se detalla la cantidad de docentes por sexo y distritos.

**Tabla 3**

*Número de docentes de la población según distritos*

Distritos	Mujeres	Hombres	Total	Porcentaje
Bambamarca	26	69	95	76,6
Hualgayoc	4	19	23	18,6
Chugur	2	4	6	4,8
Total	32	92	124	100

Nota: Elaboración a partir de la base de datos de Nexus de la UGEL Bambamarca, 2021.

#### 3.5.2. Muestra

Se utilizó la muestra censal, la cual, según Arias (2016), es de tipo no probabilística intencional que incluye a todos los elementos de la población. En esta línea, la muestra estuvo conformada por los 124 docentes de la población; sin embargo, participaron 103 docentes debido a criterios de exclusión, tales como: no tuvieron acceso a internet y no aceptaron ser parte del estudio. El 49,5% son nombrados y el 50,5% contratados. La edad de los participantes fluctúa entre 24 y 60 años, con un promedio de 39,85 años. Su experiencia laboral va de 2 a 33 años, siendo su promedio de 11,54 años. En la tabla adjunta se detalla la muestra por distritos.

**Tabla 4**

*Número de docentes de la muestra según distritos*

Distritos	Mujeres	Hombres	Total	Porcentaje
Bambamarca	24	54	78	75,7
Hualgayoc	3	16	19	18,5
Chugur	2	4	6	5,8
Total	29	74	103	100

Nota: Elaboración a partir de los cuestionarios aplicados a los docentes, noviembre 2021.

### 3.6. Unidad de análisis

Son cada uno de los docentes del área de matemática del nivel secundario que respondieron los cuestionarios.

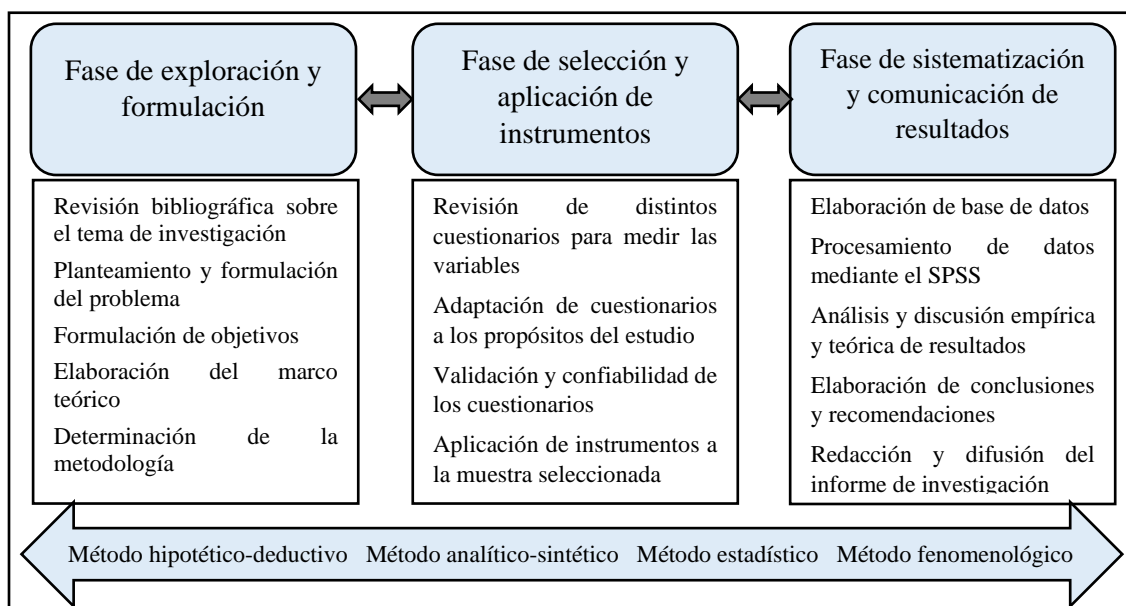
### 3.7. Métodos de investigación

Los métodos utilizados son: *Hipotético-deductivo*, sirvió para plantear las hipótesis de investigación y luego someterlas a prueba empírica con el fin de comprobarlas mediante procedimientos estadísticos inferenciales. *Analítico-sintético*, se empleó para sistematizar información bibliográfica, descomponer las variables en dimensiones e indicadores, realizar el análisis e interpretación de resultados y elaborar conclusiones. *Estadístico*, permitió recolectar, procesar y analizar información y para probar las hipótesis formuladas. *Fenomenológico*, fue útil para comprender e interpretar por categorías y posturas epistemológicas las concepciones y afectividad manifestadas por los docentes.

El procedimiento seguido para realizar la presente investigación está organizado en tres fases interrelacionadas y recurrentes, tal como se muestra en la figura adjunta:

**Figura 6**

*Fases y tareas de la investigación*

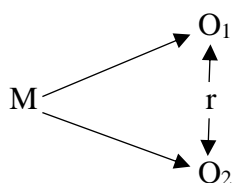


### 3.8. Tipo de investigación

El tipo de investigación utilizado está dado según su finalidad, temporalidad y nivel de profundidad (Cabanillas, 2019). Así, según la finalidad es una investigación *aplicada*, puesto que se recogió información desde la realidad referente a las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas en docentes del área de matemática utilizando diferentes conocimientos, procedimientos e instrumentos. Por su temporalidad es una investigación *transeccional o transversal*, debido a que se recogió datos en un solo momento y en un tiempo único, esto es, durante noviembre del año 2021. Según el nivel de profundidad, el presente trabajo corresponde a una investigación *correlacional* puesto que buscó determinar el nivel de relación que existen entre las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje y la afectividad hacia la resolución de problemas.

### 3.9. Diseño de la investigación

El diseño de investigación que se utilizó es de tipo correlacional que, según Hernández y Mendoza (2018), sirve para establecer relaciones entre variables. En este sentido, primero se midió y caracterizó el comportamiento de cada una de las variables y, luego, se determinó estadísticamente el grado de correlación que existe entre ellas. Su diagrama es el siguiente:



Donde:

M: Muestra de estudio.

O<sub>1</sub>: Observación de la variable 1: Concepciones sobre la E-A de la matemática.

O<sub>2</sub>: Observación de la variable 2: Afectividad hacia la resolución de problemas.

r: Relación entre variables.

### 3.10. Técnicas e instrumentos de recopilación de información

Entre las técnicas de recolección de datos se ha utilizado fundamentalmente dos: el análisis documental y la encuesta, las cuales abordamos a continuación.

*Análisis documental.* La presente técnica permitió analizar y sistematizar información de diferentes fuentes bibliográficas consultadas como son libros, revistas científicas, tesis doctorales y artículos científicos con la finalidad de plantear el problema, elaborar el marco teórico, determinar el marco metodológico y discutir los resultados.

*La encuesta.* Esta técnica permitió recoger información de los docentes respecto a las concepciones que tienen sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y acerca de la afectividad que muestran hacia la resolución de problemas.

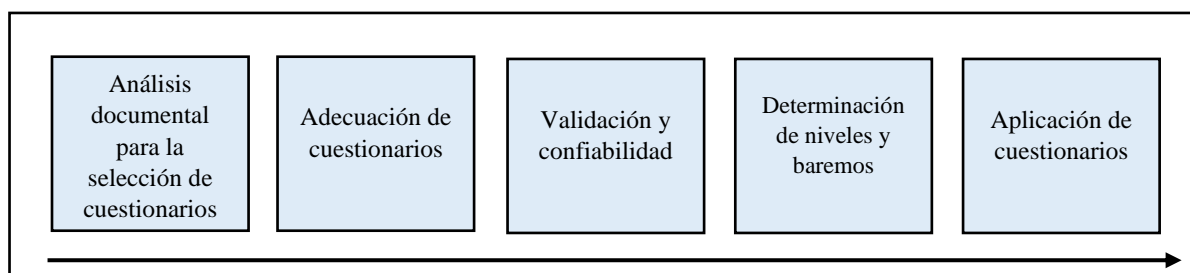
En cuanto a los instrumentos utilizados para el recojo de información y en función a las técnicas seleccionadas, se tienen las fichas resumen para el análisis documental y los cuestionarios para la técnica de la encuesta. En seguida se detalla cada uno de ellos.

*Fichas de resumen.* Sirvió para registrar y sistematizar información obtenida de la revisión, lectura y análisis de las diferentes fuentes de la literatura especializada en relación al tema de estudio.

*El cuestionario.* Se utilizó para recoger información de las variables de estudio por parte de los docentes que participaron en esta investigación. Para el diseño de los cuestionarios se siguieron los pasos que indica la figura siguiente:

**Figura 7**

*Pasos seguidos en el diseño de los cuestionarios para recoger información*





En este estudio se utilizó dos cuestionarios, uno por cada variable: Cuestionario de concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y Cuestionario de afectividad hacia la resolución de problemas, los cuales se detallan en seguida según los pasos indicados.

*Cuestionario de concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática (CCEAM).* Tiene como propósito conocer las concepciones de los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc sobre la enseñanza- aprendizaje de la matemática. Para su diseño, adaptación y aplicación se realizó los siguientes pasos.

*Primero.* Se hizo una revisión bibliográfica de diferentes cuestionarios relacionados con el estudio de las concepciones sobre la matemática, su utilidad y su enseñanza-aprendizaje; producto de ello, se seleccionó el cuestionario elaborado y validado por Camacho et al. (1995), por estar muy acorde a los propósitos de este trabajo.

*Segundo.* Se realizó ligeras adaptaciones al cuestionario seleccionado, cuyas tareas fueron: a) Determinación de dimensiones e indicadores, b) Reformulación de ítems y, c) Valoración y calificación de ítems. Para determinar las dimensiones e indicadores se adecuó la terminología del cuestionario original, llamándolas dimensiones a los grupos, e indicadores a los aspectos. Se escogieron tres de las cuatro dimensiones y abarcan 45 de los 60 ítems que configuran el cuestionario original. Dichas dimensiones y sus respectivos indicadores son:

*Dimensión 1:* Concepciones sobre la matemática como ciencia (Ítems 1 a 15). Los indicadores son: objeto de estudio, métodos y sensaciones como disciplina científica.

*Dimensión 2:* Concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad (Ítems 16 a 30). Los indicadores son: matemática en la sociedad, matemáticas en las ciencias y matemáticas en relación con su uso.

*Dimensión 3:* Concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática (Ítems 31 a 45). Los indicadores son: contextual, capacidades, dificultades y estrategias

En cuanto a la selección y reformulación de ítems, se consideraron los criterios siguientes: *Relevancia*, los ítems están relacionados con el objeto de estudio. *Claridad*, los ítems son fácilmente entendibles. *Discriminación*, no se introdujo ítems con los que todos los docentes están de acuerdo o en desacuerdo. *Bipolaridad*, los ítems están formulados en forma positiva y negativa, cuidando que haya en promedio la mitad de ítems para cada caso. Con todo ello, el cuestionario final consta de 45 ítems distribuidos por dimensiones e indicadores (Anexo 1), de los cuales 23 son ítems positivos y 22 ítems negativos. Para cada uno de los ítems se usó una escala tipo Likert que consta de cinco grados de valoración: Muy de acuerdo = 5, De acuerdo = 4, Indiferente = 3, En desacuerdo = 2 y Muy en desacuerdo = 1. Los ítems positivos y negativos, y su forma de evaluación se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 5**

*Bipolaridad de los ítems y su forma de calificación del CCAEM*

Aspectos	Ítems positivos	Ítems negativos
Ítems del cuestionario	1; 3; 6; 7, 8; 9; 10; 16; 17; 18; 19; 20; 22; 24; 26; 28; 29; 38; 40; 41; 42; 44 y 45	2; 4; 5; 11; 12; 13; 14; 15; 21; 23; 25; 27; 30; 31; 32; 33; 34; 35; 36; 37; 39 y 43
Formas de calificación	Muy de acuerdo = 5 De acuerdo = 4 Indiferente = 3 En desacuerdo = 2 Muy en desacuerdo = 1	Muy de acuerdo = 1 De acuerdo = 2 Indiferente = 3 En desacuerdo = 4 Muy en desacuerdo = 5

Nota: Información elaborada a partir del cuestionario diseñado.

Estos modos de evaluación se interpretan que, cuando más de acuerdo se está con un ítem positivo y más en desacuerdo con un ítem negativo, más positivas son las concepciones de los docentes. El cuestionario tiene un puntaje mínimo de 45 y un máximo de 225, con un promedio de 135. El puntaje por cada dimensión varía entre 15 y 75, cuyo promedio es de 45.

*Tercero.* Una vez adaptado los diferentes elementos del cuestionario se hizo la validación y confiabilidad respectiva tal como se detalla más adelante y como lo muestra el anexo 2 y 3.

*Cuarto.* Para establecer los niveles y baremos de la variable y sus dimensiones se usó la fórmula de determinación de intervalos propia de la escala Likert (Anexo 4), como indica la tabla adjunta:

**Tabla 6**

*Niveles y baremos de la variable concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática*

Niveles	Puntaje o baremos			
	Variable Concepciones sobre la enseñanza- aprendizaje de la matemática	Dimensión 1 Concepciones sobre la matemática como ciencia	Dimensión 2 Concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad	Dimensión 3 Concepciones sobre el proceso de enseñanza- aprendizaje de la matemática
Desfavorable	[45 – 105]	[15 – 35]	[15 – 35]	[15 – 35]
Medianamente favorable	<105 – 165]	<35 – 55]	<35 – 55]	<35 – 55]
Favorable	<165 – 225]	<55 – 75]	<55 – 75]	<55 – 75]

Nota: Elaboración a partir del cuestionario y sus respectivas escalas de valoración.

Finalmente, como *quinto* paso, la aplicación del cuestionario fue de carácter individual y de manera anónima y tuvo una duración de 30 minutos. Además, por motivo que los docentes estuvieron realizando trabajo remoto en el año 2021, el recojo de información se realizó de manera virtual mediante un formulario en línea, cuyo link fue compartido a los docentes en la jornada de trabajo virtual sincrónica a la que fueron convocados para tal propósito.

***Cuestionario de afectividad hacia la resolución de problemas (CARP).*** Su propósito es determinar el nivel de afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc. Como *primer paso* se realizó un análisis documental de diversos cuestionarios sobre la afectividad en la resolución de problemas, como resultado se eligió el cuestionario elaborado y validado por Caballero (2013).

En un *segundo paso* se adaptó el cuestionario seleccionado. Se eligieron tres de las cuatro dimensiones y sus indicadores (la autora llama descriptores) y abarca 20 de los 21 ítems propuestos en el cuestionario original. Dichas dimensiones y sus indicadores son:

*Dimensión 1:* Creencias acerca de la naturaleza de problemas matemáticos y de su enseñanza y aprendizaje (Ítems 1 al 5). Los indicadores son: visión de utilidad, aplicabilidad e importancia de la resolución de problemas matemáticos (RPM); percepción de la RPM; y, visión sobre cómo resolver los problemas matemáticos.

*Dimensión 2:* Creencias acerca de uno mismo como resolutor de problemas matemáticos (Ítems 6 al 11). Los indicadores son: Confianza y seguridad en sus habilidades; y, factores en la resolución de problemas.

*Dimensión 3:* Actitudes y reacciones emocionales hacia la RPM (Ítems 12 al 20). Los indicadores son: Perseverancia en la RPM; satisfacción, curiosidad, seguridad y aprecio en la RPM; y, ansiedad y sensación de fracaso.

Luego de aplicar los criterios de relevancia, claridad, discriminación y bipolaridad en la selección y reformulación de ítems, el cuestionario de afectividad hacia la resolución de problemas contiene un total de 20 Ítems (Anexo 1), distribuidos en 11 ítem positivos y 9 negativos. Para la valoración de cada ítem se usó una escala Likert de cuatro alternativas que son: Muy de acuerdo = 4; De acuerdo = 3; en desacuerdo = 2 y Muy en desacuerdo = 1. Los ítems positivos y negativos, y sus formas de evaluar se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 7**

*Bipolaridad de los ítems y su forma de calificación del CARP*

Aspectos	Ítems positivos	Ítems negativos
Ítems del cuestionario	2; 5; 6; 8; 9; 10; 13; 15; 18; 19 y 20	1; 3; 4; 7; 11; 12; 14; 16 y 17
Formas de calificación	Muy de acuerdo = 4 De acuerdo = 3 En desacuerdo = 2 Muy en desacuerdo = 1	Muy de acuerdo = 1 De acuerdo = 2 En desacuerdo = 3 Muy en desacuerdo = 4

Nota: Información elaborada a partir del cuestionario diseñado.

La manera de evaluar a los ítems se debe a que, mientras más de acuerdo se está con un ítem positivo y más en desacuerdo con un ítem negativo, mejor será la afectividad de los

docentes hacia la resolución de problemas. En este contexto, el puntaje mínimo a alcanzar en el cuestionario es 20, en tanto, el máximo llega a 80 y el promedio 50.

Como *tercer paso*, una vez adaptado el cuestionario se hizo la validez y confiabilidad respectiva aplicando los procedimientos pertinentes tal como se explica más adelante y como se muestra en el anexo 2 y 3.

En el *cuarto paso* se determinó los niveles y baremos para la variable y sus dimensiones aplicando la fórmula de determinación de intervalos propia de la escala Likert del cuestionario diseñado según la cantidad de ítems (Anexo 4), cuya síntesis se detalla en seguida:

**Tabla 8**

*Niveles y baremos de la variable afectividad hacia la resolución de problemas*

Niveles	Puntaje o baremos			
	Variable Afectividad hacia la resolución de problemas	Dimensión 1 Creencias acerca de la naturaleza de problemas matemáticos y de su enseñanza aprendizaje	Dimensión 2 Creencias acerca de uno mismo como resolutor de problemas matemáticos	Dimensión 3 Actitudes y reacciones emocionales hacia la resolución de problemas matemáticos
Bajo	[20 – 40]	[5 – 10]	[6 – 12]	[9 – 18]
Medio	<40 – 60]	<10 – 15]	<12 – 18]	<18 – 27]
Alto	<60 – 80]	<15 – 20]	<18 – 24]	<27 – 36]

Nota: Elaboración propia a partir del cuestionario y sus respectivas escalas de valoración.

Por último, como *quinto paso*, la aplicación del cuestionario fue individual y duró 20 minutos. Así mismo, se hizo de manera virtual dado que los docentes durante el año 2021 realizaron trabajo remoto. Para tal fin, se elaboró un formulario en línea cuyo link fue remitido a los participantes durante el desarrollo de una reunión virtual a la que fueron convocados.

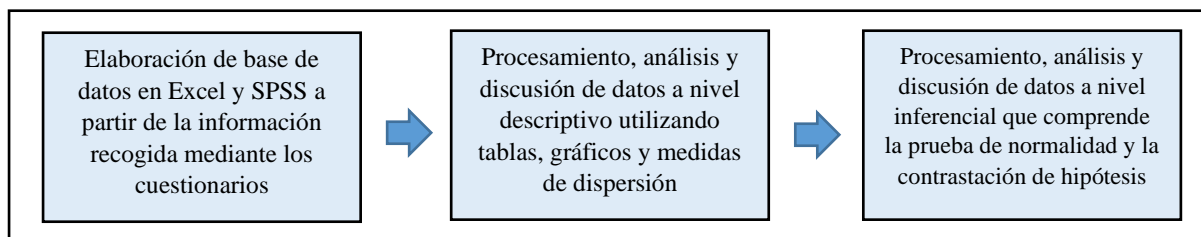
### 3.11. Técnicas para el procesamiento y análisis de datos

La técnica utilizada en la presente investigación corresponde tanto al análisis estadístico descriptivo como al análisis estadístico inferencial, mediante el programa computacional: Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS, por sus siglas en inglés) versión 26.

Los pasos seguidos para procesar y analizar la información recogida en el presente estudio se sintetizan en la figura que se presenta a continuación:

### Figura 8

#### *Pasos seguidos en el procesamiento y análisis de la información*



Como primer paso, luego de la aplicación de los instrumentos de investigación de forma virtual y a partir de la información recogida, se elaboró una base de datos tanto en Excel como en el SPSS que sirvió de insumo para el respectivo tratamiento estadístico.

Como segundo paso, mediante la estadística descriptiva se utilizó tablas de porcentajes, gráficos, media aritmética y desviación estándar, los mismos que han permitido identificar y describir las principales posturas de los docentes referente a las variables de estudio. El análisis descriptivo y su discusión se realizó por ítems, dimensiones y variables.

Por último, como tercer paso en lo referente a la estadística inferencial, tomando como insumo la base de datos de resultados de los cuestionarios y dado que la muestra es mayor que 50 se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov (K-S) para establecer la normalidad de datos. Luego, debido a que los datos no cumplieron los supuestos de normalidad (Anexo 5), se aplicó una prueba no paramétrica como es el Coeficiente de Correlación Rho de Spearman para la comprobación de hipótesis a un nivel de confianza del 95% y con un nivel de significancia del 5%. Para la interpretación del coeficiente de Correlación Rho de Spearman se utilizó la escala propuesta por Martínez y Campos (2015), tal como se muestra en el Anexo 6. Finalmente, después de analizar los resultados encontrados, su discusión se hizo de manera empírica (en base a los antecedentes de investigación) y teórica.

### 3.12. Validez y confiabilidad

A pesar que los cuestionarios utilizados para recoger información han sido elaborados y validados por sus autores; no obstante, debido a que se ha realizado algunas adaptaciones y precisiones a las dimensiones, indicadores e ítems, se estimó conveniente realizar la validez y confiabilidad respectiva de los dos cuestionarios seleccionados y adaptados.

En cuanto a la *validez* de los dos instrumentos de investigación, se realizó la validez de contenido mediante el criterio de Juicio de Expertos. Para tal fin, tres expertos conocedores de la metodología de la investigación y de la didáctica de la matemática, mediante una ficha evaluaron el contenido de cada uno de los ítems de ambos cuestionarios considerando cuatro criterios: pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación; pertinencia con la variable y dimensiones; pertinencia con la dimensión/indicador; y, pertinencia con los principios de redacción científica, teniendo como resultado final que los tres expertos consideraron como válidos el 100 % los ítems evaluados (Anexo 2), cuyo resumen se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 9**

*Validez de contenido mediante juicio de expertos para los instrumentos de investigación*

Experto	Grado Académico	Cuestionario de concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática		Cuestionario de afectividad hacia la resolución de problemas	
		% de ítems validados	Dictamen	% de ítems validados	Dictamen
Experto 1	Doctor en Educación	100%	Aplicable	100%	Aplicable
Experto 2	Doctor en Educación	100%	Aplicable	100%	Aplicable
Experto 3	Doctor en Educación	100%	Aplicable	100%	Aplicable

Nota: Elaboración propia a partir de la validación de los instrumentos de investigación.

Para la *confiabilidad* de los instrumentos de investigación se utilizó el método de medida de consistencia interna mediante el Coeficiente Alfa de Cronbach. Para tal propósito, primero se aplicó de manera virtual una prueba piloto de ambos cuestionarios a 20 docentes

del área de matemática de las diferentes provincias de la región Cajamarca, de los cuales 12 son varones y 8 son mujeres, 14 docentes son nombrados y 6 son contratados, con una edad promedio de 42,8 años y una experiencia laboral que fluctúa entre 1 y 31 años. En seguida, se sistematizó los resultados obtenidos (Anexo 3) y utilizando el Programa Estadístico SPSS versión 26, se calculó el Coeficiente Alfa de Cronbach para los dos cuestionarios, cuyos valores obtenidos se muestran a continuación:

**Tabla 10**

*Estadísticas de fiabilidad de los instrumentos de investigación*

Instrumento	Alfa de Cronbach	Nº de elementos
Cuestionario de concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática	0,843	45
Cuestionario de afectividad hacia la resolución de problemas	0,882	20

Nota: Datos obtenidos a partir de los resultados de la prueba piloto.

Según la Tabla 10, el cuestionario de concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática obtiene un valor de 0,843 para el Coeficiente del Alfa de Cronbach, en tanto, el cuestionario de afectividad hacia la resolución de problemas cuenta con un 0,882 en el Coeficiente de Alfa de Cronbach, dichos valores, tal como lo argumenta Ruiz-Bolívar (2013), indican que ambos cuestionarios tienen un índice de muy alta confiabilidad. Así mismo, si se eliminara algún ítem de cada uno de los cuestionarios el valor del Alfa de Cronbach no varía mucho en cada caso, lo cual revela que la fiabilidad tampoco varía (Anexo 3), por lo que no hubo la necesidad de retirar o reformular ningún ítem en los cuestionarios.



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Resultados por dimensiones de las variables de estudio

Los resultados encontrados en cada dimensión se presentan por ítems y niveles, en base a ello, se hace el análisis de los datos y, luego, se realiza la discusión tanto teórica como empírica que se basa en los antecedentes y otros trabajos de investigación.

##### 4.1.1. Variable 1: Concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática

##### 4.1.1.1. Dimensión 1: Concepciones sobre la matemática como ciencia

**Tabla 11**

*Porcentaje por ítems de las concepciones sobre la matemática como ciencia*

Ítems	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo
1. La matemática es el lenguaje de las relaciones y estructuras.	3,9	3,9	2,9	68,9	20,4
2. La deducción es el método central de las matemáticas.	1,9	24,3	6,8	64,1	2,9
3. La matemática es el producto de la invención y no del descubrimiento.	6,8	58,2	11,7	17,5	5,8
4. La matemática es un juego sin sentido.	27,2	60,2	3,9	6,8	1,9
5. La matemática es una rama de la lógica.	10,7	45,6	5,8	30,1	7,8
6. La matemática es más una forma de pensar que un conjunto de técnicas.	2,0	22,3	8,7	59,2	7,8
7. La matemática es la mayor creación original de la mente humana.	1,0	4,9	4,9	62,0	27,2
8. La matemática es en primer lugar una herramienta para usar en las otras áreas.	2,0	5,8	1,9	69,9	20,4
9. La matemática tiene la simplicidad y la belleza de la poesía y la música.	1,9	3,9	14,6	61,2	18,4
10. La matemática equivale a resolver problemas.	1,9	3,9	3,9	61,2	29,1
11. La matemática está basada en afirmaciones sobre el mundo que son verdades evidentes en sí mismas.	1,9	11,7	11,7	65,0	9,7
12. La matemática y el arte tienen muy poco en común.	7,7	73,8	3,9	10,7	3,9
13. La matemática son un conjunto de técnicas para responder tipos específicos de cuestiones.	2,9	27,2	14,6	49,5	5,8
14. Conjeturar no tiene lugar en las matemáticas.	15,5	68,0	7,8	7,7	1,0
15. La matemática nos da el placer de descubrir verdades ocultas.	1,0	7,7	4,9	69,9	16,5

Nota: Tabla elaborada en base a los resultados del cuestionario, noviembre 2021.

## **Análisis**

La Tabla 11, muestra que las concepciones más valoradas sobre la matemática como ciencia por los docentes son aquellas que consideran, por un lado, que la matemática equivale a resolver problemas, donde 61,2% de los encuestados está de acuerdo y 29,1 % está muy de acuerdo y, por otro, que la matemática es en primer lugar una herramienta para usar en las otras áreas, con un 69,9% que está de acuerdo y un 20,4% muy de acuerdo.

Así mismo, se estima que la matemática es el lenguaje de las relaciones y estructuras, con un 89,3% que está de acuerdo o muy de acuerdo. En forma similar, se considera que la matemática es la mayor creación original de la mente humana, donde 89,2% está de acuerdo y muy de acuerdo. Otro dato importante, es afirmar que la matemática les da el placer de descubrir verdades ocultas, lo cual el 86,4% muestra estar de acuerdo o muy de acuerdo. En esta misma línea, se resalta, por un lado, que la matemática está basada en afirmaciones sobre el mundo que son verdades en sí mismas, con un 74,7% que está de acuerdo o muy de acuerdo y, por otro, que la deducción es el método central de las matemáticas, donde el 67% muestra estar de acuerdo o muy de acuerdo. Por otro lado, el 67% de docentes considera que la matemática es más una manera de pensar que un conjunto de técnicas. Además, el 55,3% considera que la matemática son un conjunto de técnicas para responder tipos específicos de cuestiones y el 37,9% afirma que la matemática es una rama de la lógica.

Desde otra perspectiva, el 87,4% de encuestados están en desacuerdo o muy en desacuerdo que la matemática es un juego sin sentido. De igual forma, el 83,5 % muestra estar en desacuerdo o muy en desacuerdo con la afirmación que conjeturar no tiene lugar en matemática. Así mismo, el 81,5% afirma estar en desacuerdo o muy en desacuerdo con que la matemática y el arte tienen poco en común. En menor medida, el 56,3 % de docentes encuestados está en desacuerdo o muy en desacuerdo que la matemática es una rama de la lógica.

## **Discusión de resultados**

A partir de los resultados encontrados, las concepciones docentes sobre la matemática como ciencia se agrupan en dos visiones planteadas por el MTSK: constructivista y formalista. La primera comprende a las posturas antropológicas, pragmáticas y realistas no platónicas del EOS, y resolución de problemas (Ernest, 1989). En tanto, la segunda engloba a las posiciones platónica e instrumentalista (Ernest, 1989) y realismo (Moreno y Waldegg, 1995).

En la visión constructivista, la gran mayoría de docentes (90%) consideran que la matemática equivale a resolver problemas, es la mayor creación original de la mente humana, es un lenguaje que sirve para expresar las relaciones entre objetos para luego formular las estructuras abstractas y es un medio para utilizar en otras áreas. Así mismo, cerca de 7 de cada 10 docentes reconocen que la matemática es una forma de pensar. Estos resultados están en sintonía con los obtenidos por Fernández et al. (2020), según los cuales el 72% de docentes postula que la matemática se materializa en una forma de pensar y resolver problemas y, por tanto, es un conocimiento abierto y sujeto a cuestionamientos. También están en línea con los hallazgos obtenidos por Friz et al. (2018), en donde el 98% de participantes sostienen que la matemática provee de herramientas necesarias para el trabajo en otras áreas.

Desde lo teórico, los hallazgos sintonizan con la visión constructivista del MTSK, que considera a la matemática como una actividad de construcción y generación de conocimiento (Flores, 2016) a partir del enfrentamiento a situaciones problemáticas del contexto (Montes et al., 2014). Asimismo, los resultados encontrados concuerdan con la concepción antropológica del EOS, en donde la matemática es una actividad humana centrada en la resolución de situaciones problemáticas y un sistema organizado de objetos matemáticos, entre ellos el lenguaje, que sirven para describir las relaciones encontradas al momento de enfrentarse a las situaciones problemas (Godino et al., 2007; Godino et al., 2020). De igual forma, los hallazgos se sustentan en la postura pragmática del EOS que concibe a la matemática más que por sus

definiciones por su utilidad para enfrentarse a situaciones intra o extramatemáticas (Godino et al., 2007). Por último, los resultados también están acordes con la concepción de resolución de problemas (Ernest, 1989) que caracteriza a la matemática como una creación humana en constante cambio, un proceso de conjeturas y un producto cultural, cuyos conocimientos se generan a partir de la actividad de resolución de problemas y permanecen abiertos a la revisión.

En la visión formalista, en promedio 8 de 10 docentes consideran que la matemática consiste en descubrir verdades ocultas y 7 de cada 10 profesores indican que se basa en afirmaciones sobre el mundo que son verdades en sí mismas y su método central es la deducción. Por otro lado, más de la mitad (55%) sostiene que la matemática es un conjunto de técnicas para responder tipos específicos de situaciones. Estos hallazgos concuerdan con los encontrados en investigaciones como la de Fernández et al. (2020) que muestran que, el 92% de docentes españoles y el 82% de colombianos concuerdan en que la matemática es un cuerpo de conocimientos estructurados lógicamente y, también, que alrededor del 64% de docentes españoles consideran que la matemática implica principalmente memorización de procedimientos y seguimiento de reglas y que el 55% de docentes colombianos comparten la idea que el dominio de las matemáticas se caracteriza por la aplicación de reglas y algoritmos.

A la luz de la teoría, los resultados de este trabajo concuerdan con la postura formalista del MTSK que valora a la matemática como un conjunto estructurado de conocimientos, reglas, axiomas y fórmulas validados mediante procedimientos axiomático-deductivos (Santos, 2014; Montes et al., 2014). Así mismo, los hallazgos de este trabajo se relacionan con la posición platónica e instrumentalista (Ernest, 1989). La primera concibe a la matemática como producto o como un cuerpo estático y unificado de conocimientos verdaderos existentes en un mundo ideal y, por tanto, se descubren más no se crean y, la segunda, valora a la matemática como un conjunto de herramientas que incluyen hechos, reglas y procedimientos que se usan en la solución de problemas de otras materias o de fines externos.

De lo expuesto, se afirma que en los docentes habitan visiones mixtas, esto es, consideran a la matemática como resolución de problemas (constructivismo), pero también como un conjunto estructurado de conceptos, reglas y procedimientos (formalismo), notándose una mayor tendencia hacia los postulados constructivistas. Además, tomando como base la postura de resolución de problemas, instrumentalista y platónica (Ernest, 1989) en ese orden, en el fondo representa una secuencia de trabajo de cómo surge la matemática: se parte de problemas (constructivismo), para resolverlo se buscan procedimientos (instrumentalismo) y, finalmente, se estructuran los conceptos (Platonismo). Estas tres visiones coinciden con las identificadas por Vilanova (2001) y están en la misma línea de lo revelado por Fernández et al. (2020), en el cual los docentes presentan una combinación entre concepciones euclidianas (platónicas), cuasi empíricas (instrumentalistas) y constructivistas (resolución de problemas) sobre la matemática, con la diferencia que la posición constructivista es la menos valorada.

A la luz del postulado teórico del MTSK, la concepción constructivista y formalista no son excluyentes, en cuanto se mire al formalismo como la etapa final de la actividad matemática constructivista. Así mismo, teóricamente, guardan mucha relación con la posición ontológica del EOS, que concibe a la matemática como una actividad de resolución de problemas, como un lenguaje simbólico y como un sistema conceptual lógicamente organizado (Godino et al., 2007) y con las de White (1999) y Cañón (1993, como se citó en Flores, 1998), donde la matemática es creación y descubrimiento, pero no en un mundo ideal sino en uno cultural.

**Tabla 12**

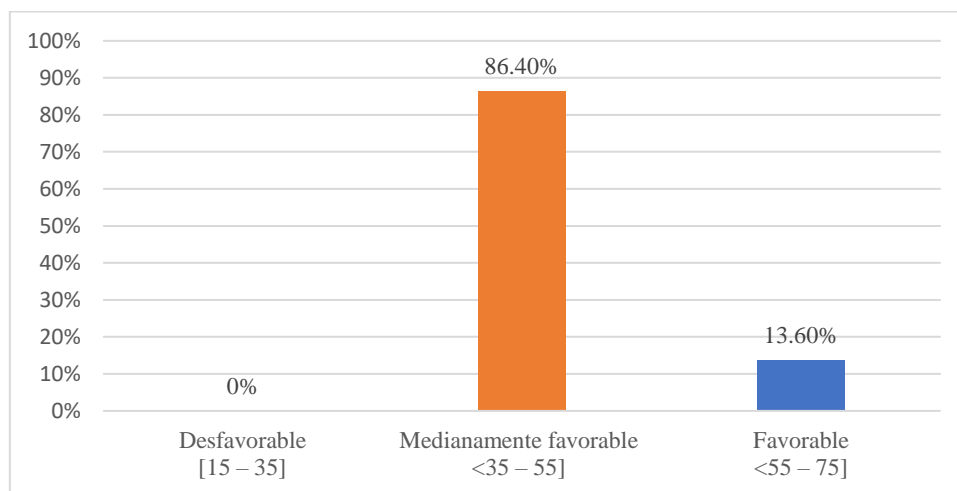
*Niveles de las concepciones sobre la matemática como ciencia*

Niveles	Escala	Frecuencia	Porcentaje	Media	Desviación estándar
Desfavorable	<15 – 35]	0	0		
Medianamente favorable	<35 – 55]	89	86,4	50,8	3,9
Favorable	<55 – 75]	14	13,6		
Total		103	100,0		

Nota: Datos obtenidos del SPSS en base al cuestionario aplicado a docentes, noviembre 2021.

## Figura 9

### *Niveles de las concepciones sobre la matemática como ciencia*



Nota: Datos obtenidos del SPSS en base al cuestionario aplicado a docentes, noviembre 2021.

## Análisis

De la Tabla 12 y Figura 9, se observa que referente a la naturaleza de la matemática como ciencia, el 86,4% de docentes muestran concepciones medianamente favorables, mientras que solamente el 13,6% presentan concepciones favorables.

Por otro lado, la media aritmética es 50,8 puntos, lo cual significa que las concepciones docentes sobre la matemática como ciencia se ubican en un nivel medianamente favorable. Por último, la desviación estándar es 3,9; lo cual indica que la desviación de los puntajes respecto a su media es de 3,9 puntos en promedio.

## Discusión de resultados

De los resultados expuestos, el hecho de asumir al mismo tiempo posturas diferentes acerca de la matemática como ciencia, es decir, tanto postulados formalistas como constructivistas, puede ser la explicación para que la gran mayoría de docentes, en este caso, el 86,4% muestre concepciones medianamente favorables hacia la matemática y solamente un 13,6% presente concepciones favorables que están más acordes con posiciones constructivistas, lo cual queda confirmado con la media que es 50,8 y que al ubicarse entre 35

y 55 permite ratificar que las concepciones docentes sobre la naturaleza de la matemática como ciencia predominan en un nivel medianamente favorable. Estos resultados, concuerdan con los estudios de Vesga y Angel (2021) que muestran que en una escala de 0 a 1, los docentes obtienen una media de 0,58 puntos, lo cual indica una tendencia hacia posiciones constructivistas de la matemática.

#### 4.1.1.2. Dimensión 2: Concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad

**Tabla 13**

*Porcentaje por ítems de las concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad*

Ítems	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo
16. El desarrollo de la informática ha ayudado a los matemáticos a concentrarse sobre las matemáticas.	1,0	15,5	7,8	65,0	10,7
17. Una comprensión de las matemáticas es esencial para los ciudadanos.	1,0	1,0	0	69,9	28,1
18. Las matemáticas juegan un papel fundamental en la cultura actual.	1,0	0	1,9	67,0	30,1
19. La matemática está cambiando rápidamente.	2,9	28,1	16,5	40,8	11,7
20. La matemática es el lenguaje de la ciencia.	1,0	0	1,0	69,9	28,1
21. La matemática pura es más válida que la matemática aplicada.	4,9	52,4	21,4	18,4	2,9
22. La mayoría de los desarrollos matemáticos de hoy están inspirados por problemas científicos.	1,0	17,5	10,6	63,1	7,8
23. La estadística no forma parte de las matemáticas.	31,1	61,2	2,9	1,9	2,9
24. La matemática es un medio para entender el entorno.	2,9	1,0	4,9	62,1	29,1
25. El comportamiento humano no puede ser descrito en términos matemáticos.	9,7	64,1	10,7	12,6	2,9
26. La matemática es el instrumento para el estudio de todos los modelos sociales.	1,0	3,9	7,7	70,9	16,5
27. Un matemático no está ni puede estar preocupado por las aplicaciones de las matemáticas.	16,5	61,2	7,8	12,6	1,9
28. Los descubrimientos de las matemáticas son permanentes.	1,0	6,8	3,9	66,0	22,3
29. La matemática es la sirviente de las ciencias.	2,0	20,4	8,7	59,2	9,7
30. La matemática aplicada es una matemática de segunda clase.	13,6	56,3	17,5	10,7	1,9

Nota: Tabla elaborada en base al cuestionario aplicado a docentes, noviembre 2021.

## **Análisis**

De la Tabla 13 se evidencia que las concepciones más valoradas sobre el papel de la matemática en la sociedad son aquellas que estiman, por una parte, que una comprensión de las matemáticas es esencial para los ciudadanos y que la matemática es el lenguaje de la ciencia, donde en ambas afirmaciones un 69,9% de docentes están de acuerdo y un 28,1% muy de acuerdo y, por otra parte, que las matemáticas juegan un papel fundamental en la cultura actual, con un 67% que se muestran de acuerdo y un 30,1% muy de acuerdo.

Otras afirmaciones revelan que la matemática es un medio para entender el entorno, con un 91,2% de docentes que están de acuerdo o muy de acuerdo; que los descubrimientos de las matemáticas son permanentes, donde el 88,3% de participantes indican estar de acuerdo y muy de acuerdo; que la matemática es el instrumento para el estudio de todos los modelos sociales, con un 87,4% que muestra estar de acuerdo y muy de acuerdo; y, por último, que el desarrollo de la informática ha ayudado a los matemáticos a concentrarse sobre las matemáticas, lo cual alcanza un 75,7% de encuestados que afirman estar de acuerdo y muy de acuerdo. En menor porcentaje, el 70,9% de docentes está de acuerdo y muy de acuerdo en considerar que la mayoría de los desarrollos matemáticos de hoy están inspirados por problemas científicos y que la matemática es la sirviente de las ciencias. Con porcentajes más bajos, el 68,9% señala que las matemáticas es la sirviente de las ciencias; en tanto, el 52,5% indica que la matemática está cambiando rápidamente.

Por otro lado, el 77,7 % rechaza que un matemático no está ni puede estar preocupado por las aplicaciones de las matemáticas, el 73,8% niega que el comportamiento humano no puede ser descrito en términos matemáticos, el 69,9% no comparte con que la matemática aplicada es una matemática de segunda clase y, finalmente, el 57,3% de docentes encuestados están en desacuerdo o muy en desacuerdo que la matemática pura es más válida que la matemática aplicada.



## Discusión de resultados

En cuanto a las concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad, los resultados encontrados permiten resaltar la función social, instrumental y práctica de la matemática (NCTM, 1990; Ruiz, 2018; Stewart, 2022; Alsina, 2018) y la visión pragmática de del EOS, que reconoce que la matemática vale por su uso en la solución de problemas.

En el rol social de la matemática, cerca del 98% de docentes afirma que la matemática juega un papel fundamental en la cultura actual, por ello, su comprensión es esencial para los ciudadanos. Así mismo, algo del 74% reconoce la importancia de la matemática para describir el comportamiento humano. Estos resultados muestran una valoración social y cultural de la matemática (Friz et al., 2018) y concuerdan con los de Prada et al. (2020), en donde el 93% de encuestados resalta la importancia de la matemática para su desempeño profesional; con las de Donoso et al. (2016) que indican que el 93% resalta la utilidad social y profesional de la matemática y con las de Hernández et al. (2001) quienes hallaron que el 80% de docentes en formación sostienen que la comprensión de la matemática es esencial para cualquier ciudadano.

Acorde con lo anterior, el NCTM (1990) plantea cuatro objetivos que resaltan el valor social de la matemática. El primero es que los trabajadores cuenten con educación matemática para afrontar las demandas tecnológicas y problemas de la sociedad que cada vez requieren mayor comprensión de la matemática. El segundo recalca la importancia del aprendizaje permanente para adecuarse a los cambios laborales y crear nuevos conocimientos para la vida. El tercero reclama una oportunidad para todos, ya que la matemática es un filtro para trabajar y participar en asuntos sociales. Por último, el cuarto está referido a ciudadanos informados para así poder interpretar de manera pertinente la información que recibe del medio.

Por su parte, en el valor instrumental de la matemática, el 98% considera que la matemática es el lenguaje de la ciencia, el 87 % estima que la matemática es el instrumento para el estudio los modelos sociales, el 76% valora el aporte de la informática para el desarrollo

de las matemáticas, el 71% afirma que la mayoría de los desarrollos matemáticos de hoy están inspirados por problemas científicos y el 69% sostiene que la matemática es la sirviente de las ciencias. Estos datos concuerdan con los de Zapata et al. (2012), quienes hallaron que el 80% de futuros docentes considera a la matemática como el lenguaje y la sirviente de las ciencias y como medio para entender el entorno. Así mismo, guardan relación con los estudios de Friz et al. (2018), donde el 98% de docentes afirma que la matemática provee de herramientas para el trabajo en otras ciencias y el 90% destaca el carácter interdisciplinar de la matemática.

En consonancia con lo anterior, Ruiz (2018) plantea que una de las principales características de la matemática actual impulsada por demandas sociales y económicas es una mayor aplicación de los métodos matemáticos en los diferentes ámbitos de la ciencia y la tecnología, cuyo producto final es la matematización de la ciencia, jugando un papel de suma importancia en todo este proceso el desarrollo de la computación. En concreto, en estos tiempos de grandes desafíos, de caos e incertidumbre, la matemática más que nunca se comporta como un instrumento fundamental para el desarrollo científico y tecnológico que aporta bienestar a la población en diferentes campos como es la medicina, la arquitectura, la agricultura, etc.

En lo que respecta a la función práctica o utilitarista de la matemática, cerca del 90% considera a la matemática como un medio para entender el entorno y postula que los descubrimientos de las matemáticas son permanentes. Así mismo, el 78% valora la aplicación de la matemática. Estos hallazgos confirman una valoración al rol práctico o utilitarista de la matemática y son coincidentes con los obtenidos por Friz et al. (2018), donde el 96% de encuestados, por un lado, consideran a la matemática como un medio para la resolución de problemas cotidianos y, por el otro, que las matemáticas son útiles y necesarias en todos los ámbitos de la vida, quedando este último resultado confirmado en los estudios de Maroto et al. (2015). En la misma tendencia, González et al. (2015) y Marbán et al. (2020) encontraron que el 70% de participantes sostiene que las matemáticas resultan útiles en la vida. Así mismo, los

resultados hallados concuerdan con los de Caballero y Blanco (2007), que demostraron que los futuros maestros consideran las matemáticas como útiles y necesarias tanto para desenvolverse adecuadamente en la sociedad como para asimilar y dominar otras materias.

A la luz de los planteamientos teóricos, los resultados encontrados están acorde con los aportes de Alsina (2018), quien entre otros usos prácticos de la matemática en la vida cotidiana resalta su utilidad para resolver problemas del contexto diario, para tomar decisiones, para interpretar información, para defenderse, para reclamar y para dialogar. Por todo lo expresado, es innegable la visión utilitarista de la matemática en los diferentes ámbitos de la vida, ya que ella acompaña al hombre en cada una de las actividades diarias que realiza.

**Tabla 14**

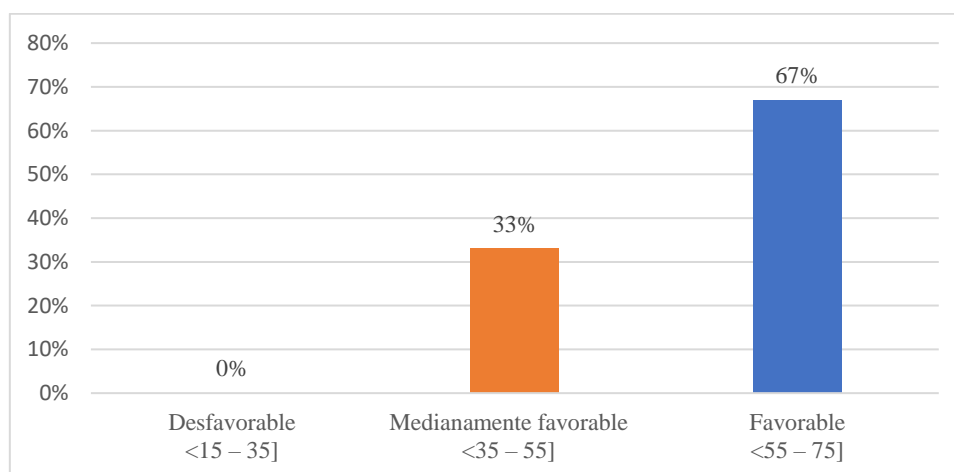
*Niveles de las concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad*

Niveles	Escala	Frecuencia	Porcentaje	Media	Desviación estándar
Desfavorable	<15 – 35]	0	0		
Medianamente favorable	<35 – 55]	34	33,0	57,8	5,3
Favorable	<55 – 75]	69	67,0		
Total		103	100,0		

Nota: Datos obtenidos del SPSS en base al cuestionario aplicado a docentes, noviembre 2021.

**Figura 10**

*Niveles de las concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad*



Nota: Datos obtenidos del SPSS en base al cuestionario aplicado a docentes, noviembre 2021.

## **Análisis**

De la Tabla 14 y Figura 10, se observa que en lo que respecta al papel de la matemática en la sociedad, la mayoría de docentes que representa el 67% sostienen concepciones favorables, en cambio, el 33% muestran concepciones medianamente favorables.

Así mismo, se observa que la media es 57,8 puntos, lo cual revela que las concepciones docentes sobre el papel de la matemática en la sociedad se ubican en un nivel favorable. Por otro lado, la desviación estándar de 5,3 puntos representa el promedio de desviaciones de los puntajes respecto a la media aritmética.

## **Discusión de resultados**

El valor que se le dota a la matemática en la esfera social se confirma con los estadísticos descriptivos que señalan que la mayoría de docentes (67%) muestran concepciones favorables hacia el papel que juega la matemática en la sociedad, seguido de un 33% que sostienen concepciones medianamente favorables. Así mismo, al obtener una media de 57,8 puntos que se ubica entre 55 y 75 puntos, se corrobora que las concepciones sobre el valor social, instrumental y práctico de la matemática predominan en un nivel favorable. Este resultado es similar al obtenido por Maroto et al. (2015), quienes hallaron una media de 29,6 sobre un puntaje de 48, que permite valorar a las concepciones de utilidad de la matemática en un nivel alto. En la misma línea está el trabajo de Prada et al. (2020), para quienes la matemática desenvuelve un papel fundamental en el desempeño profesional, en el reconocimiento social y en la vida misma. Los resultados encontrados en esta parte de la presente investigación concuerdan teóricamente con la concepción pragmática del enfoque ontosemiótico, la cual, según Godino et al. (2007) y Godino et al. (2020), considera a la matemática no por sus meras definiciones formales sin mayor significado, sino por su uso comprensivo y competente en la resolución de diversas situaciones problemáticas tanto de la misma matemática como del contexto.

### 4.1.1.3. Dimensión 3: Concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática

**Tabla 15**

*Porcentaje por ítems de las concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje*

Ítems	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo
31. La creencia más común establece que las matemáticas es la más repulsiva de las materias.	8,7	39,8	12,6	36,9	2,0
32. La matemática es particularmente apta para desarrollar hábitos independientes de la mente.	2,9	13,6	7,8	65,0	10,7
33. La matemática es un trabajo muy duro.	6,8	62,1	9,7	17,5	3,9
34. Las mujeres son, por lo general, incapaces de llegar a ser buenas matemáticas.	52,4	41,7	2,0	2,9	1,0
35. Las matemáticas deben ser enseñadas de una forma deductiva y rigurosa.	10,6	50,5	9,7	24,3	4,9
36. La exactitud en los cálculos son las destrezas básicas que se deben enseñar en matemáticas.	3,0	25,2	8,7	56,3	6,8
37. Las matemáticas deben ser vistas como difíciles para que sean válidas.	27,1	63,1	6,8	2,0	1,0
38. Los matemáticos son más rápidos que los no matemáticos en descubrir falacias y fallos en la realización de argumentos.	2,9	44,7	16,5	34,0	1,9
39. El estudio de las matemáticas tiende a entorpecer la imaginación.	32,0	58,3	0	8,7	1,0
40. Lo importante es “hacer matemáticas” para entender luego lo que se ha hecho.	1,0	20,4	11,7	59,2	7,7
41. El número de personas con visión real de las matemáticas es estrictamente limitado.	4,8	54,4	14,6	23,3	2,9
42. El estudio de las matemáticas cultiva el poder de razonamiento.	1,9	1,9	1,0	60,2	35,0
43. Las matemáticas son demasiado abstractas para la mayoría de los alumnos.	3,9	38,8	7,8	47,6	1,9
44. El trabajo metódico en la resolución de problemas es el mejor camino para entender las matemáticas.	2,0	10,7	1,9	68,9	16,5
45. La matemática es la materia más simple y más directa de todas.	1,0	28,1	13,6	52,4	4,9

Nota: Tabla elaborada en base al cuestionario aplicado a docentes, noviembre 2021.

#### **Análisis**

La Tabla 15 muestra que las concepciones sobre el proceso de enseñanza- aprendizaje de la matemáticas que mejor valoran los docentes son, por un lado, considerar que el estudio

de las matemáticas cultiva el poder de razonamiento, con un 60,2% de encuestados que están de acuerdo y un 35 % muy de acuerdo y, por otro lado, afirmar que el trabajo metódico en la resolución de problemas es el mejor camino para entender la matemática, donde el 68,9% de docentes están de acuerdo y 16,5% muy de acuerdo.

Otros hallazgos muestran que, el 75,7% está de acuerdo o muy de acuerdo en afirmar que la matemática es particularmente apta para desarrollar hábitos independientes de la mente, en tanto, el 67% está de acuerdo y muy de acuerdo en que lo importante es hacer matemáticas para entender luego lo que se ha hecho y, por último, un 63,1% de docentes afirma estar de acuerdo o muy de acuerdo en que la exactitud en los cálculos son las destrezas básicas que se deben enseñar. También, el 49,5% de docentes sostiene que la matemática es demasiada abstracta para la mayoría de los estudiantes, el 39% lo considera como las más repulsiva de todas las materias y el 29,2% indica que se le debe enseñar de forma deductiva y rigurosa.

Así mismo, el 94,1% está en desacuerdo o muy en desacuerdo en que las mujeres son por general incapaces de llegar a ser buenas matemáticas. Por otra parte, 90,3% están en desacuerdo o muy en desacuerdo con que el estudio de la matemática tiende a entorpecer la imaginación. De igual manera, el 90,2% de docentes niegan en estimar que las matemáticas deben ser vistas como difíciles para que sean válidas. Además, el 68,9% rechazan que la matemática es un trabajo muy duro.

### **Discusión de resultados**

Los resultados hallados permiten agrupar a las concepciones docentes sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en dos posturas: algorítmica y heurística. La primera se corresponde con la visión tradicional y tecnológica del MTSK, y la segunda con la posición socioconstructivista del EOS y la visión espontaneísta e investigativa del MTSK.

En cuanto a la concepción algorítmica o basada en ejercicios, el 76% de docentes considera que la matemática es particularmente apta para desarrollar hábitos independientes de

la mente, el 63% afirma que los cálculos son las destrezas básicas que se deben enseñar, cerca del 50% sostiene que la matemática es demasiado abstracta para la mayoría de los estudiantes y un tercio argumenta que se debe enseñar de forma deductiva y rigurosa. Estos hallazgos se relacionan con los estudios de Friz et al. (2018), que indican que el 80% de encuestados considera que la enseñanza-aprendizaje de la matemática ocurre por correcciones y explicaciones del docente, y con la investigación de González et al. (2015), quienes determinan que el 67% de docentes utilizan una metodología tradicional en la clase de matemática.

A partir de lo expresado, desde la postura algorítmica se postula que los docentes consideran que la enseñanza-aprendizaje de la matemática debe centrarse en el estudio abstracto de conceptos y en el manejo algorítmico de procedimientos que, luego serán aplicados en el desarrollo de un conjunto de ejercicios descontextualizados y rutinarios. El alumno, por tanto, primero debe dominar los conceptos, fórmulas y algoritmos expuestos por el profesor para luego utilizarlo en la solución de situaciones de naturaleza estrictamente formal. Esta forma de entender el proceso educativo se fundamenta en la concepción formalista de la matemática.

A la luz del fundamento teórico, la visión algorítmica o basada en ejercicios que se acaba de caracterizar, está en línea con la visión tradicional y tecnológica del MTSK (Carrillo et al., 2014; Montes et al., 2016), que en conjunto se centran en la explicación y adquisición formal de contenidos y reglas, para luego aplicarlo en el desarrollo de ejercicios tipo. También, está alineado al idealismo-platonismo didáctico (Godino, 2004) que consiste en adquirir primero las estructuras matemáticas de forma axiomática y luego por sí mismo usarlas en la resolución de problemas alejados del contexto. El docente es el dueño del conocimiento y su rol es depositarlo en la mente del estudiante a través de la exposición. El papel del estudiante se caracteriza por la recepción e imitación pasiva del conocimiento

Desde la postura heurística o basada en problemas, el 85% de docentes afirma que el trabajo metódico en la resolución de problemas es el mejor camino para entender las

matemáticas, el 67 % considera que lo importante es hacer matemáticas para luego entender lo que se ha hecho y el 95% revela que el estudio de las matemáticas cultiva el poder de razonamiento. En esta línea están los resultados de Friz et al. (2018) el cual muestra que alrededor del 90% considera que el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática debe estar vinculada, por un lado, a situaciones contextualizadas de la realidad, tal como hallaron Donoso et al. (2016) y, por otro, mediante actividades que apelen al razonamiento. Por su parte, Ramos y Casas (2018) demuestran en sus estudios que el 92% de profesores tienen creencias de que el aprendizaje de la matemática se logra por participación activa de los estudiantes. Así mismo, en los trabajos de Vesga y Angel (2018; 2021), se determinó que el 75% de docentes muestran una postura constructivista ante el proceso instruccional de la matemática.

A partir de lo dicho, desde la postura heurística los docentes consideran que el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática debe centrarse en la matematización a partir del planteamiento y resolución de problemas que permita cultivar el pensamiento matemático con la finalidad de construir los conocimientos de manera comprensiva. Esta posición didáctica se fundamenta en la concepción constructivista, pragmática y antropológica de la matemática.

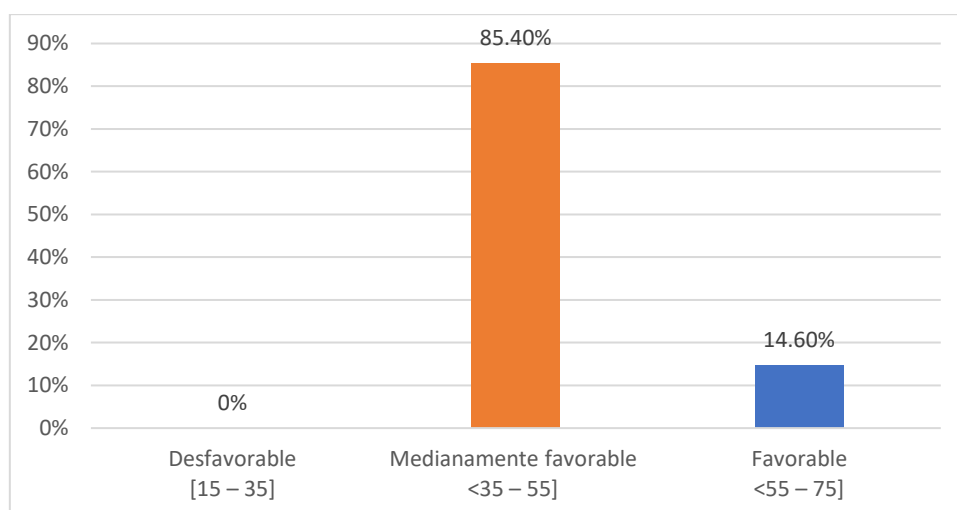
Desde lo teórico, esta postura heurística o basada en problemas, concuerda con la visión socioconstructivista del EOS (Godino, 2022), con la tendencia espontaneísta e investigativa del MTSK (Carrillo et al., 2014) en donde el proceso de enseñanza-aprendizaje empieza con el planteamiento de situaciones problemáticas de interés y del contexto físico, biológico o social del estudiante que le permitan investigar, crear y construir los procedimientos para resolverlos y así llegar a la elaboración de los conceptos matemáticos tanto de manera individual como trabajando en equipo. En esta concepción aprender matemática, es hacer matemática y hacer matemática es resolver problemas. Aquí, según Ernest (1989) se destaca el rol facilitador del docente, la exploración autónoma de problemas y la construcción activa del modelo de comprensión y del conocimiento.



**Tabla 16***Niveles de las concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática*

Niveles	Escala	Frecuencia	Porcentaje	Media	Desviación estándar
Desfavorable	<15 – 35]	0	0		
Medianamente favorable	<35 – 55]	88	85,4	51,3	4,8
Favorable	<55 – 75]	15	14,6		
Total		103	100,0		

Nota: Datos obtenidos del SPSS en base al cuestionario aplicado a docentes, noviembre 2021.

**Figura 11***Niveles de las concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática*

Nota: Datos obtenidos del SPSS en base al cuestionario aplicado a docentes, noviembre 2021.

**Análisis**

De la Tabla 16 y Figura 11, se observa que las concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática del 85,4% de docentes son medianamente favorables, en tanto, del 14,5% son favorables. Además, la media de 51,3 puntos indica que las concepciones docentes sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática se ubican en el nivel medianamente favorable. Por su parte, la desviación estándar es de 4,8 puntos respecto a la media aritmética.

## Discusión de resultados

Los resultados determinan que las concepciones del 85,4% de docentes sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática predominan en un nivel medianamente favorable, mientras que del 14,6% lo hacen en un nivel favorable; lo cual al contrastar con la media de 51,3 puntos que se ubica entre 35 y 55, se corrobora que las concepciones docentes son medianamente favorables. Si bien, los docentes muestran concepciones mixtas sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, no obstante, al analizar los ítems más valorados, se afirma que hay una mayor tendencia hacia la concepción constructivista o heurística en términos de este estudio, lo cual sintoniza con los hallazgos de Vesga y Angel (2018; 2021), que muestran que los docentes se inclinan por una postura constructivista en el proceso educativo de la matemática frente a la visión platónica que obtiene menores valoraciones.

### 4.1.2. Variable 2: Afectividad hacia la resolución de problemas

#### 4.1.2.1. Dimensión 1: Creencias acerca de la naturaleza de los problemas y de su enseñanza y aprendizaje

**Tabla 17**

*Porcentaje por ítems de las creencias acerca de la naturaleza de los problemas y de su enseñanza y aprendizaje*

Ítems	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
1. Casi todos los problemas de matemáticas se resuelven normalmente en pocos minutos, si se conoce la fórmula, regla o procedimiento que se nos han explicado o que figuran en el libro de texto.	4,9	48,5	40,8	5,8
2. Al intentar resolver un problema es más importante el proceso que el resultado.	4,8	24,3	58,3	12,6
3. Sabiendo resolver los problemas que se proponen en clase, es posible solucionar otros del mismo tipo si sólo les han cambiado los datos.	5,8	18,4	64,1	11,7
4. Las destrezas o habilidades utilizadas en las clases de matemáticas para resolver problemas no tienen nada que ver con las utilizadas para resolver problemas en la vida cotidiana.	20,4	60,2	17,5	1,9
5. Busco distintas maneras y métodos para resolver problemas.	2,9	0	53,4	43,7

Nota: Tabla elaborada en base al cuestionario aplicado a docentes, noviembre 2021.

## **Análisis**

De la Tabla 17 se observa que la creencia más valorada por los docentes acerca de la naturaleza de los problemas matemáticos y de su enseñanza-aprendizaje es aquella que considera que buscan distintas maneras y métodos para resolver problemas, donde el 53,4% está de acuerdo y el 43,7% está muy de acuerdo. Otro hallazgo muestra que, sabiendo resolver los problemas en clase, es posible solucionar otros del mismo tipo si sólo les han cambiado los datos, frente a lo cual el 64,1% de docentes está de acuerdo y 11,7% está muy de acuerdo. Por último, otra de las creencias que tiene una considerable valoración por parte de los encuestados es aquella que afirma que al intentar resolver un problema es más importante el proceso que el resultado, en donde el 58,3% de profesores está de acuerdo y el 12,6% se muestra estar muy de acuerdo.

Ante los ítems negativos, el 80,6% de docentes está en desacuerdo o muy en desacuerdo con que las destrezas o habilidades utilizadas en las clases de matemáticas para resolver problemas no tienen nada que ver con las utilizadas para resolver problemas en la vida cotidiana. Así mismo, el 53,4% de informantes está en desacuerdo o muy en desacuerdo en considerar que casi todos los problemas de matemáticas se resuelven normalmente en pocos minutos, si se conoce la fórmula, regla o procedimiento que se han explicado o que figuran en el libro de texto.

## **Discusión de resultados**

Los resultados encontrados muestran que los docentes asumen dos formas de entender la naturaleza de la resolución de problemas y su enseñanza-aprendizaje: una de ellas es la visión algorítmica y, la otra, es la postura heurística. La primera de ellas se fundamenta en una concepción formalista, y la segunda en una postura constructivista, antropológica y pragmática de la matemática (Parra, 2001; Alfaro y Barrantes, 2008; Villa y Callejo, 2009; Montes et al., 2014; Godino et al., 2020).

Dentro de la postura algorítmica, el 75,8% de docentes considera que sabiendo resolver los problemas en clase, es posible solucionar otros del mismo tipo si sólo les han cambiado los datos y el 46,6% afirma que casi todos los problemas de matemáticas se resuelven normalmente en pocos minutos, si se conoce la fórmula, regla o procedimiento que se ha explicado o que figuran en el libro de texto. Estos resultados en comparación con los obtenidos por Álvarez et al. (2021) están en la misma línea con un 89% respecto a la primera afirmación, pero distan un poco en el segunda, donde el 77% de docentes consideran que la resolución de problemas se realiza mediante la aplicación de fórmulas y reglas explicadas por el profesor. Igual tendencia se nota con los hallazgos de Flores (2022), quien determinó, por un lado, que el 81% de docentes considera que la mayoría de los problemas se resuelven en poco tiempo cuando se domina las reglas y procedimientos expuestos por del profesor y, por otro, que el 76% sostiene que se puede resolver un conjunto de problema tipo cambiando solamente datos.

En concreto, desde la visión algorítmica, los docentes consideran que la resolución de problemas es una actividad mecánica y memorística que consiste en resolver problemas tipo mediante la aplicación de conceptos, fórmulas y procedimientos algorítmicos aprendidos previamente, coincidiendo así con los planteamientos teóricos y estudios de Blanco (1997), Alfaro y Barrantes (2008), Vila (2001, como se citó en Giné y Deulofeu, 2014) y Vila y Callejo (2009). En esta concepción se cree que todos los problemas matemáticos pueden ser resueltos en poco tiempo, si uno entiende el contenido, y que sólo los genios son capaces de descubrir, crear y entender las matemáticas (Schoenfeld (1992, como se citó en Santos, 1997; 2014). Estas creencias, según González-Pineda y Álvarez (1998), influyen negativamente sobre la actividad de resolución de problemas, llegando a provocar una actitud de recelo. Así mismo, desde la postura teórica de la idoneidad didáctica y la teoría cognitiva de Mandler, este tipo de creencias generan una baja y negativa afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes, llegando a estimular e inducir comportamientos y actitudes negativas.

En la postura heurística, el 97% de docentes indica que busca distintas maneras y métodos para resolver problemas y el 70,9% sostiene que al resolver un problema es más importante el proceso que el resultado. Además, el 80,6 % considera que las habilidades utilizadas en clase para resolver problemas tienen que ver con las utilizadas para resolver problemas en la vida cotidiana. Estos hallazgos sintonizan con el estudio de Piñeiro et al. (2019), el cual indica que para resolver un problema se necesita recorrer unas fases y utilizar estrategias. Así mismo, el resultado de la primera afirmación es similar al obtenido por Álvarez et al. (2021), en el cual se muestra que el 95% busca diferentes estrategias para resolver un problema, sin embargo, en la segunda afirmación es diametralmente opuesto, ya que el indicado autor encontró que el 85% de docentes considera que el resultado es más importante que el proceso, lo cual concuerda también con los resultados hallados por Flores (2022).

Desde el punto de vista teórico, las creencias anteriores que revisten la visión heurística están acordes en considerar a los problemas como un medio para desarrollar el pensamiento y como una actividad contextualizada que para su resolución requiere de la aplicación de diferentes estrategias heurísticas (Parra, 2001; Alfaro y Barrantes, 2008; Vila y Callejo, 2009; Giné y Deulofou, 2014). Desde la teoría cognitiva de Mandler, se interpreta que, cuando los docentes cuentan con diferentes formas y estrategias para resolver problemas, sus afectos hacia la resolución de problemas son más positivos y más altos.

**Tabla 18**

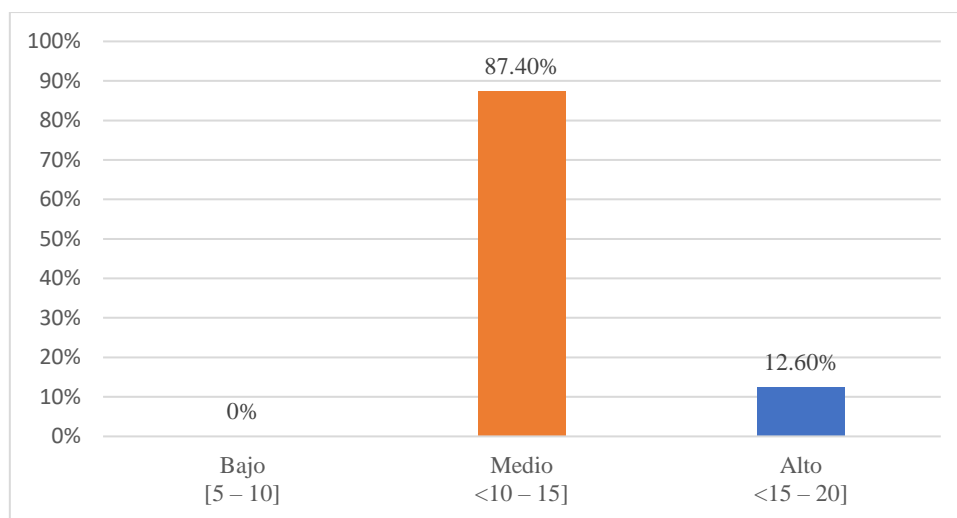
*Niveles de las creencias acerca de la naturaleza de los problemas y de su enseñanza y aprendizaje*

Niveles	Escala	Frecuencia	Porcentaje	Media	Desviación estándar
Bajo	[5 – 10]	0	0		
Medio	<10 – 15]	90	87,4	13,9	1,5
Alto	<15 – 20]	13	12,6		
Total		103	100,0		

Nota: Datos obtenidos del SPSS en base al cuestionario aplicado a docentes, noviembre 2021.

## Figura 12

*Niveles de las creencias acerca de la naturaleza de los problemas y de su enseñanza y aprendizaje*



Nota: Datos obtenidos del SPSS en base al cuestionario aplicado a docentes, noviembre 2021.

## Análisis

De la Tabla 18 y Figura 12 se observa que las creencias acerca de la naturaleza de los problemas matemáticos y de su enseñanza-aprendizaje del 87,4% de docentes predominan en un nivel medio, mientras que del 12,6% se ubican en un nivel alto. Además, se observa que la media de 13,9 señala que las creencias de los docentes acerca de la naturaleza de los problemas y de su enseñanza-aprendizaje se ubican en un nivel medio. Por su parte, la desviación estándar que es 1,5 puntos indica el promedio de desviaciones de los puntajes respecto a la media.

## Discusión de resultados

Los resultados indican que las creencias acerca de la naturaleza de los problemas y de su enseñanza-aprendizaje de la gran mayoría de docentes (87,4%) predominan en un nivel medio, en tanto, de la minoría (12,6%) se posicionan en un nivel alto. Este hallazgo queda verificado con el valor de la media que al ser de 13,9 puntos y ubicarse en el intervalo de 10 a 15, confirma que las creencias docentes sobre la resolución de problemas habitan en un nivel

medio, lo cual coincide con los estudios de Van Vaerenbergh (2019), que obtuvo una media de 12,16 puntos; pero difiere del trabajo de Álvarez et al. (2021), en donde la media alcanza un valor de 15,57 que se corresponde con un nivel alto de afectividad.

#### 4.1.2.2. Dimensión 2: Creencias acerca de uno mismo como resolutor de problemas matemáticos

**Tabla 19**

*Porcentaje por ítems de las creencias acerca de uno mismo como resolutor de problemas matemáticos*

Ítems	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
6. Cuando se dedica más tiempo de estudio a las matemáticas se obtienen mejores resultados en la resolución de problemas.	2,9	2,9	64,1	30,1
7. Cuando resuelvo un problema suelo dudar de si el resultado es correcto.	2,9	56,3	35,9	4,9
8. Tengo confianza en mí mismo cuando me enfrento a los problemas de matemáticas.	0	1,9	73,8	24,3
9. Estoy calmado y tranquilo cuando resuelvo problemas de matemáticas.	1,0	0	72,8	26,2
10. Cuando me esfuerzo en la resolución de problemas suelo dar con el resultado correcto.	1,0	6,7	74,8	17,5
11. La suerte influye a la hora de resolver con éxito un problema de matemáticas.	25,2	64,1	8,7	2,0

Nota: Tabla elaborada en base al cuestionario aplicado a docentes, noviembre 2021.

#### **Análisis**

De la Tabla 19 se evidencia que las creencias más valoradas acerca de uno mismo como resolutor de problemas matemáticos son aquellas que, por un lado, muestran estar calmados y tranquilos cuando resuelven problema de matemáticas, con un 72,8% de docentes encuestados que están de acuerdo y un 26,2% muy de acuerdo y, por otro lado, consideran que tienen confianza en sí mismos cuando se enfrentan a los problemas de matemáticas, donde el 73,8% de docentes se muestran estar de acuerdo y 24,3% muy de acuerdo con dicha afirmación.

Otros resultados indican que, el 94,2% de encuestados afirma que cuando se dedica más tiempo de estudio a las matemáticas se obtienen mejores resultados en la resolución de

problemas; así como, el 92,3% sostiene que cuando se esfuerzan en la resolución de problemas suelen dar con el resultado correcto. En cuanto a ítems negativos, el 89,3% rechaza que la suerte influye a la hora de resolver con éxito un problema y el 40,8% afirman que cuando resuelven un problema suelen dudar de si el resultado es correcto.

## Discusión de resultados

Los resultados indican que los docentes mantienen creencias positivas sobre sí mismos al momento de resolver problemas. Así, el 99% de profesores manifiesta sentir calma y tranquilidad cuando resuelve problemas matemáticos y el 98% dice tener confianza en sí mismo al enfrentarse a un problema. Por otro lado, el 59% niega dudar de si el resultado encontrado es correcto. Todos estos resultados resaltan que los docentes muestran tranquilidad, confianza y seguridad al momento de resolver problemas, lo cual es coincidente con los estudios de Álvarez et al. (2021) y Maroto et al. (2015). Otros datos determinan que al menos un 94% de docentes sostiene que cuando se dedica más tiempo de estudio a las matemáticas se obtienen mejores resultados en la resolución de problemas; en esa misma línea, el 92% afirma que cuando se esfuerzan en la resolución de problemas suelen dar con el resultado correcto, todo lo cual permite considerar al esfuerzo y dedicación como factores determinantes en la resolución de problemas, tal como también argumentaron en sus estudios Van Vaerenbergh (2019), Álvarez et al. (2021) y Flores (2022).

**Tabla 20**

*Niveles de las creencias acerca de uno mismo como resolutor de problemas matemáticos*

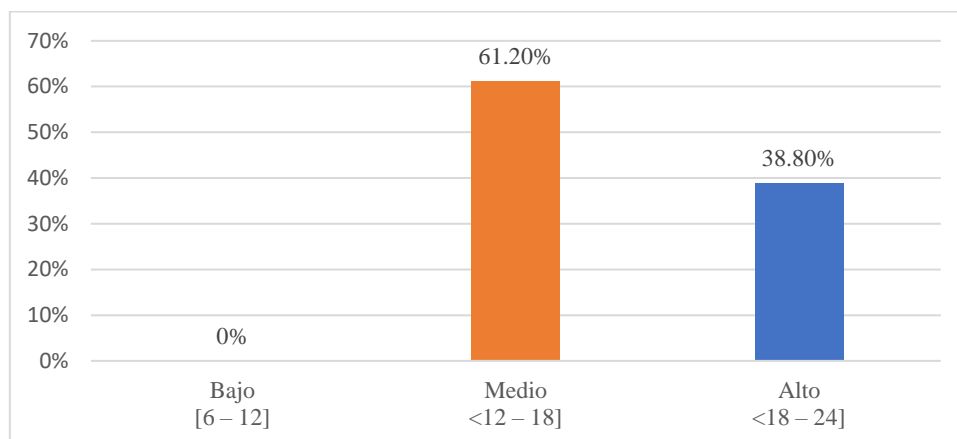
Niveles	Escala	Frecuencia	Porcentaje	Media	Desviación estándar
Bajo	[6 – 12]	0	0		
Medio	<12 – 18]	63	61,2	18,5	1,8
Alto	<18 – 24]	40	38,8		
Total		103	100,0		

Nota: Datos obtenidos del SPSS en base al cuestionario aplicado a docentes, noviembre 2021.



### Figura 13

*Niveles de las creencias acerca de uno mismo como resolutor de problemas matemáticos*



Nota: Datos obtenidos del SPSS en base al cuestionario aplicado a docentes, noviembre 2021.

### Análisis

De la Tabla 20 y Figura 13 se puede evidenciar que las creencias acerca de uno mismo como resolutor de problemas matemáticos del 61,2% de docentes se ubican en un nivel medio, en tanto que del 38,8% predominan en un nivel alto. Así mismo, la media que es 18,5 puntos, revela categóricamente que las creencias de los docentes acerca uno mismo como resolutor de problemas matemáticos se ubica en un nivel alto de afectividad. Por su lado, la desviación estándar de 1,8 puntos indica el promedio de desviaciones de los puntajes respecto a la media.

### Discusión de resultados

Profundizando todo lo dicho, las creencias del 61,2% predominan en un nivel medio y del 38,8% en un nivel alto, todo lo cual, valorado junto a la media de 18,5 puntos que se ubica en el rango de 18 a 27 no hace otra cosa que confirmar que las creencias docentes se ubican en un nivel alto de afectividad, que es coincidente con los hallazgos de Álvarez et al. (2021), cuya media es 18,85. En esta misma línea están los resultados encontrados por Flores (2022).

A la luz de la teoría de Mandler, las creencias sobre sí mismos de los profesores hacia la resolución de problemas se relacionan con las posturas de macroanálisis y microanálisis del afecto en dicha actividad. Así, desde el macroanálisis se tiene en cuenta las diferencias

personales y la eficacia de sus procesos cognitivos, en tanto, desde el microanálisis se resalta la interacción de los docentes con la tarea de resolución de problemas. Es decir, los pensamientos, las posturas individuales y el autoconcepto de los docentes resultan de vital importancia en el proceso de resolución de problemas.

#### 4.1.2.3. Dimensión 3: Actitudes y reacciones emocionales hacia la resolución de problemas matemáticos

**Tabla 21**

*Porcentaje por ítems de las actitudes y reacciones emocionales hacia la resolución de problemas matemáticos*

Ítems	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
12. Ante un problema complicado suelo darme por vencido fácilmente.	25,2	68,9	4,9	1,0
13. Cuando me enfrento a un problema experimento mucha curiosidad por conocer la solución.	0	1,0	77,6	21,4
14. Me angustio y siento miedo cuando me proponen “por sorpresa” que resuelva un problema.	7,8	64,1	26,2	1,9
15. Cuando resuelvo problemas en grupo tengo más seguridad en mí mismo.	1,0	23,3	60,2	15,5
16. Cuando me atasco o bloqueo en la resolución de un problema empiezo a sentirme inseguro, desesperado, nervioso...	7,8	56,3	34,0	1,9
17. Si no encuentro la solución de un problema tengo la sensación de haber fracasado y de haber perdido el tiempo.	17,5	67,0	15,5	0
18. Me provoca gran satisfacción llegar a resolver con éxito un problema matemático.	0	1,0	60,2	38,8
19. Cuando fracasan mis intentos por resolver un problema lo intento de nuevo.	0	0	63,1	36,9
20. La resolución de un problema exige esfuerzo, perseverancia y paciencia.	0	1,0	58,2	40,8

Nota: Tabla elaborada en base al cuestionario aplicado a docentes, noviembre 2021.

#### **Análisis**

De la Tabla 21 se observa que la actitud y reacción emocional con una valoración positiva perfecta es aquella que se refiere a que cuando fracasan sus intentos por resolver un problema lo intentan de nuevo, donde el 63,1% están de acuerdo y el 36,9% muy de acuerdo

con dicha afirmación. Así mismo, el 99% de docentes indica estar de acuerdo y muy de acuerdo que, cuando se enfrentan a un problema experimentan mucha curiosidad por conocer la solución, que les provoca gran satisfacción llegar a resolver con éxito un problema matemático y que la resolución de un problema exige esfuerzo, perseverancia y paciencia. Por otro lado, el 75,5% de docentes se muestran de acuerdo o muy de acuerdo en señalar que cuando resuelven problemas en grupo tienen más seguridad en sí mismos.

En lo que respecta a los ítems negativos, el 94,1% rechaza que ante un problema complicado suelen darse por vencidos fácilmente y el 84,5% niega que si no encuentra la solución de un problema tiene la sensación de haber fracasado y de haber perdido el tiempo, en tanto, el 35,9% acepta que cuando se atasca o bloquea en la resolución de problemas empieza a sentirse inseguro, desesperado y nervioso, y el 28,1% afirma sentir angustia y miedo cuando le proponen por sorpresa que resuelva un problema.

### **Discusión de resultados**

Según los resultados, las emociones y actitudes de los docentes hacia la resolución de problemas son generalmente muy positivas, no obstante, se han encontrado algunas reacciones actitudinales y emocionales un tanto negativas. En cuanto a las emociones, los resultados muestran que el 99% de encuestados experimenta mucha curiosidad por conocer la solución cuando se enfrenta a un problema y que, además, siente mucha satisfacción cuando llega a resolverlo con éxito. De igual manera, el 75,5% manifiesta que cuando resuelve problemas en grupo tiene mayor seguridad en sí mismo. En concreto, se concuerda con las investigaciones de Flores (2022), Álvarez et al. (2021) y Van Vaerenbergh (2019), que destacan a la inquietud, satisfacción y trabajo en equipo como ingredientes que influyen en el proceso de resolver un problema. Sin embargo, el 28% de docentes siente angustia y miedo cuando se enfrenta a un problema y el 36% dice sentir inseguridad, desesperación y nerviosismo cuando se atasca o bloquea al resolver problemas, lo cual es acorde con lo encontrado por García et al. (2020).

En lo referente a las actitudes, el total de docentes afirma que cuando fracasan sus intentos por resolver un problema lo intentan de nuevo y el 99% sostiene que la resolución de problemas exige esfuerzo, perseverancia y paciencia, coincidiendo con los hallazgos de Álvarez et al. (2021), quienes demuestran que al menos el 96% de docentes resalta también la importancia del esfuerzo y la perseverancia a la hora de enfrentarse a la tarea de resolver situaciones problemáticas. No obstante, el 15,5% muestra actitud de fracaso y de pérdida de tiempo cuando no encuentra la solución a un problema. En este sentido, Ávila (2020) halló que las actitudes negativas limitan la capacidad para razonar y resolver problemas matemáticos.

Desde el punto de vista teórico de la idoneidad afectiva se interpreta que cuando los docentes se enfrentan a situaciones problemáticas experimentan emociones como curiosidad, satisfacción, seguridad, miedo y desesperación que ayudan a que fluya o se inhiba su pensamiento estratégico, lo cual posibilita actitudes de perseverancia y esfuerzo o de abandono y fracaso hacia la actividad planteada (Beltrán-Pellicer y Godino, 2017). Según Mandler (1989), cuando un problema se valora como agradable origina emociones y actitudes positivas; en cambio, cuando al problema se lo valora como desagradable genera emociones y actitudes negativas. Por su parte, Vila y Callejo (2009) sostienen que los factores internos como esfuerzo y concentración, y afectivos tales como ganas, tranquilidad y gusto por los desafíos se asocian más con el éxito que los aspectos externos como la poca dificultad de un problema.

## **Tabla 22**

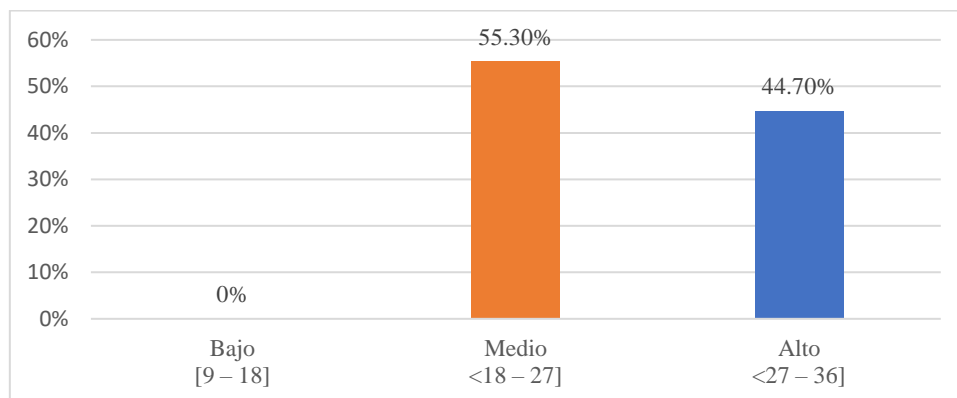
*Niveles de las actitudes y reacciones emocionales hacia la resolución de problemas matemáticos*

Niveles	Escala	Frecuencia	Porcentaje	Media	Desviación estándar
Bajo	[9 – 18]	0	0		
Medio	<18 – 27]	57	55,3	27,9	2,8
Alto	<27 – 36]	46	44,7		
Total		103	100,0		

Nota: Datos obtenidos del SPSS en base al cuestionario aplicado a docentes, noviembre 2021.

## Figura 14

*Niveles de las actitudes y reacciones emocionales hacia la resolución de problemas matemáticos*



Nota: Datos obtenidos del SPSS en base al cuestionario aplicado a docentes, noviembre 2021.

## Análisis

De la Tabla 22 y Figura 14 se observa que el 55,3% de docentes muestran que sus actitudes y reacciones emocionales hacia la resolución de problemas se ubican en un nivel medio, mientras que del 44,7% se ubican en un nivel alto. Además, la media de 27,9 puntos permite afirmar que las actitudes y reacciones emocionales hacia la resolución de problemas matemáticos de los docentes predominan en el nivel alto. Así mismo, la desviación estándar que es 2,8 puntos revela el promedio de desviaciones de los puntajes respecto a la media.

## Discusión de resultados

Los resultados determinan una predominancia de actitudes y emociones positivas sobre las negativas. Esta afirmación queda confirmada al observar que, el 55% de docentes mantienen actitudes y reacciones emocionales que predominan en un nivel medio, seguido de un significativo porcentaje del 45% que corresponde a un nivel alto. Además, al tener una media de 27,9 puntos que se ubica entre 27 y 36, da pie para corroborar que las actitudes y emociones docentes hacia la resolución de problemas matemáticos predominan en el nivel alto de afectividad, estando en la misma línea con los resultados encontrados por Álvarez et al. (2021), quienes obtuvieron una media de 27,75 puntos. Sin embargo, dista del estudio realizado

por Flores (2022), que halló una media alrededor de 24 puntos que se corresponde con un nivel medio de afecto hacia la resolución de problemas.

## 4.2. Resultados totales de las variables de estudio

### 4.2.1. Variable 1: Concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática

**Tabla 23**

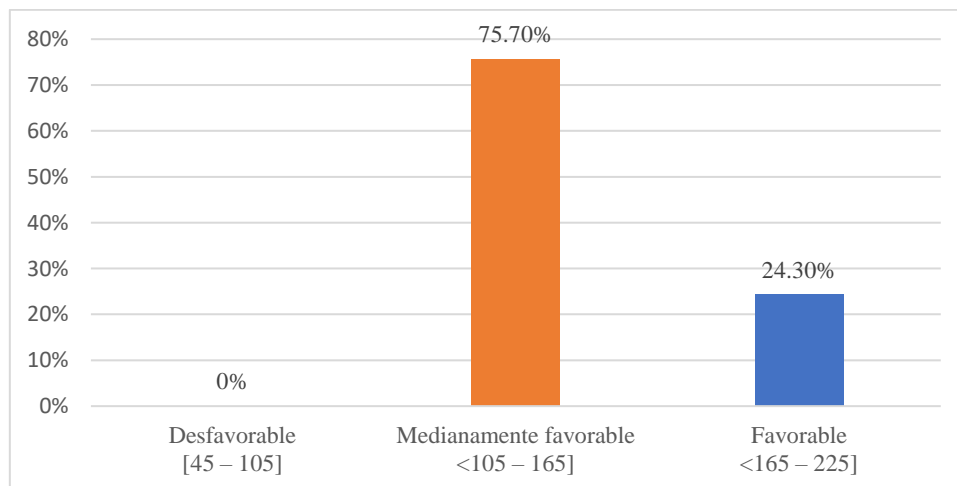
*Niveles de las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática*

Niveles	Escala	Frecuencia	Porcentaje	Media	Desviación estándar
Desfavorable	[45 – 105]	0	0		
Medianamente favorable	<105 – 165]	78	75,7	159,9	10,4
Favorable	<165 – 225]	25	24,3		
Total		103	100,0		

Nota: Datos obtenidos del SPSS en base al cuestionario aplicado a docentes, noviembre 2021.

**Figura 15**

*Niveles de las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática*



Nota: Datos obtenidos del SPSS en base al cuestionario aplicado a docentes, noviembre 2021.

### Análisis

De la Tabla 23 y Figura 15 se observa que el 75,7% de docentes muestra concepciones medianamente favorables sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática, en tanto, el 24,3%

manifiesta concepciones favorables. De otro lado, la media de 159,9 puntos confirma que las concepciones docentes sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática predominan en el nivel medianamente favorable. La desviación estándar es 10,4 puntos respecto a la media.

### **Discusión de resultados**

Los resultados porcentuales revelan que las concepciones docentes sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática predominan en el terreno de lo medianamente favorable. En esta misma dirección, al tener una media de 159,9 puntos que se ubica en el intervalo  $<105 - 165]$  ratifica que las concepciones son medianamente favorables. Los hallazgos mostrados coinciden con los estudios de Soto y Flores (2022), en donde se revelan que las creencias hacia las matemáticas son positivas con una media de 142,43 de un total de 192 puntos.

A partir de los resultados de las tres dimensiones que conforman esta variable (Tabla 12; 14 y 16) se resalta una alta valoración al rol de la matemática en la sociedad, ya que el 67% de docentes mantienen concepciones favorables. Por otro lado, dichos hallazgos indican una estrecha relación entre las concepciones sobre la matemática y las de su proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto que, en ambas dimensiones, alrededor del 86% de profesores sostienen concepciones medianamente favorables y cerca del 14% concepciones favorables, lo cual permite afirmar que tal como los docentes conciben a la matemática, así también lo visionan su proceso de enseñanza-aprendizaje, en la línea que lo argumentan el EOS y el MTSK.

Al respecto, en la concepción formalista, los docentes consideran a la matemática como estructuras lógicas de contenidos y como un cúmulo de técnicas y procedimientos. Por tanto, asumen una concepción algorítmica de su enseñanza-aprendizaje, considerando que lo más importante es desarrollar hábitos independientes de la mente y centrarse en la exactitud de los cálculos como habilidades básicas. En contraste, en la visión constructivista afirman que la matemática es creación y equivale a resolver problemas. Por consiguiente, sostienen una postura heurística de su enseñanza-aprendizaje, esto es, debe centrarse en hacer matemáticas;

es decir, considerar a la resolución de problemas como medio de enseñanza y promover el cultivo del razonamiento mediante actividades conectadas a situaciones cotidianas.

Estos resultados sintonizan con los de Vesga y Angel (2021), que muestran que ante creencias falibilistas sobre la matemática, los docentes sostienen una postura constructivista de su enseñanza y aprendizaje. Así mismo, Friz et al. (2018) muestran que, frente a una valoración instrumentalista y sociocultural de la matemática, los futuros docentes asumen una posición pragmática e instrumentalista de su proceso didáctico, resaltando el uso y aplicación a diversas situaciones de la vida. Por su parte, Hernández et al. (2020) muestran que los docentes asumen una visión axiomática de la matemática como adquisición de conceptos y resolución de ejercicios, y una postura tradicional de su enseñanza-aprendizaje donde es el profesor quien dicta el concepto. En esta línea, Vizcaino y Manzano (2015) hallaron que, ante una postura relativista de la matemática, los docentes sostienen una visión constructivista del aprendizaje. En cambio, García-Moya et al. (2020) afirman que, frente a una postura euclidiana de la matemática, los participantes asumen una postura constructivista de su enseñanza-aprendizaje.

Desde la mirada teórica del MTSK (Montes et al., 2014; Flores, 2016; Carrillo et al., 2014), el formalismo que concibe a la matemática como un conjunto de definiciones, teoremas, reglas y fórmulas es el fundamento de visiones tradicionales y tecnológicas de su enseñanza-aprendizaje que centra sus esfuerzos en las definiciones y en la aplicación abstracta de reglas. En cambio, el constructivismo considera a la matemática como una actividad centrada en resolver problemas y sirve de sustento de las posturas espontaneístas e investigativas de su proceso didáctico que asume a la resolución de problemas como el medio para construir el conocimiento matemático. Por su parte, en el EOS (Godino et al., 2020; Godino, 2022), la postura antropológica de la matemática da un valor central a la tarea de resolver problemas y sirve de base a la visión socioconstructivista de su enseñanza que gira alrededor de situaciones problemáticas en cuyo proceso de resolución la participación activa del estudiante es vital.



#### 4.2.2. Variable 2: Afectividad hacia la resolución de problemas

**Tabla 24**

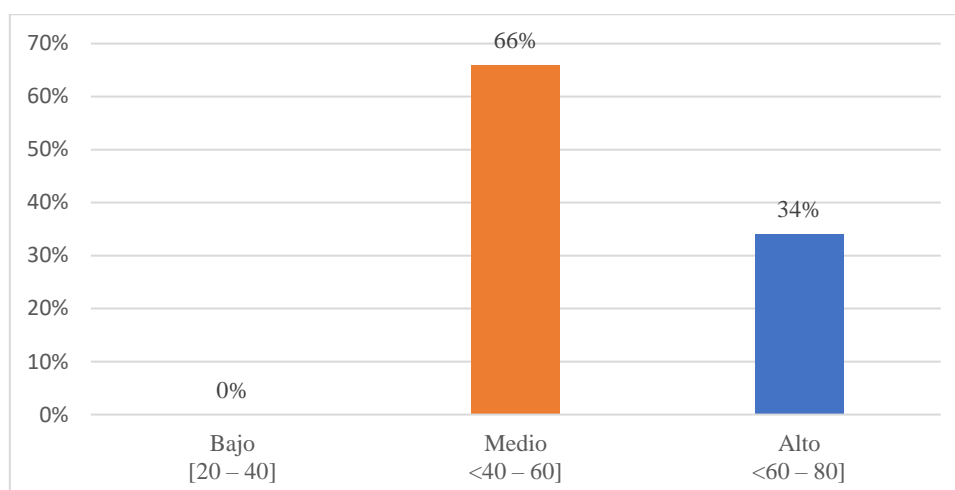
*Niveles de la afectividad hacia la resolución de problemas*

Niveles	Escala	Frecuencia	Porcentaje	Media	Desviación estándar
Bajo	[20 – 40]	0	0		
Medio	<40 – 60]	68	66,0	60,23	4,9
Alto	<60 – 80]	35	34,0		
Total		103	100,0		

Nota: Datos obtenidos del SPSS en base al cuestionario aplicado a docentes, noviembre 2021.

**Figura 16**

*Niveles de la afectividad hacia la resolución de problemas*



Nota: Datos obtenidos del SPSS en base al cuestionario aplicado a docentes, noviembre 2021.

#### **Análisis**

De la Tabla 24 y Figura 16 se evidencia que la afectividad hacia la resolución de problemas del 66% de docentes prevalece en un nivel medio, mientras que del 34% lo hace en un nivel alto. De otra parte, se observa que la media es 60,23 puntos, lo cual indica que el grupo de docentes alcanza por escaso margen un nivel alto de afectividad hacia la resolución de problemas, siendo su desviación estándar 4,9 puntos respecto a la media.

## Discusión de resultados

En general los docentes muestran una afectividad aceptablemente positiva hacia la resolución de problemas matemáticos. Esto se ve reflejado en los resultados que revelan que, respecto a la resolución de problemas, el 66% de docentes mantiene una afectividad media, en tanto, el 34% lo hace en un nivel alto de afectividad. Además, al tener una media de 60,23 puntos que se ubica entre 60 y 80 permite sostener que la afectividad de los docentes hacia la resolución de problemas ligeramente logra un nivel alto, con una clara cercanía a una afectividad media. Estos resultados son acordes con los obtenidos por Álvarez et al. (2021), los cuales muestran que los docentes alcanzan una media de 62,32 puntos y, a su vez, están en la misma tendencia con los estudios de Van Vaerenbergh (2019) y Flores (2022).

Así mismo, los resultados muestran una interrelación entre las creencias, emociones y actitudes hacia la resolución de problemas en los docentes. En cuanto a las creencias, la mayor parte de docentes, 8 de cada 10, consideran que al resolver un problema el proceso es más importante que el resultado y que para ello se debe aplicar diferentes estrategias; lo cual se asocia con actitudes y emociones positivas como: dedicación, tranquilidad, perseverancia, esfuerzo, confianza, seguridad y satisfacción al momento de resolver el problema. En contraste, 6 de 10 docentes sostienen que la resolución de problemas consiste en cambiar datos y aplicar fórmulas, dichas creencias se relacionan con actitudes y emociones negativas, tales como: angustia, miedo, inseguridad, desesperación y nerviosismo.

Estos resultados concuerdan con los trabajos de Flores (2022), Álvarez et al. (2021) y Van Vaerenbergh (2019), quienes además muestran como lo hizo también Pedrosa (2020), que las habilidades para resolver problemas matemáticos están relacionadas con las que se utiliza para resolver problemas cotidianos y, que los factores afectivos determinantes en el proceso de resolver un problema son el esfuerzo, la dedicación, la perseverancia, la satisfacción, la confianza y la seguridad, lo cual es muy similar con los hallazgos del presente trabajo.

A la luz de la teoría, desde la idoneidad afectiva (Beltrán-Pellicer y Godino, 2017; Godino, 2020), se postula que cuando una persona, en este caso el docente, se enfrenta a un problema se produce reacciones afectivas en forma de creencias, emociones y actitudes que se superponen a las tareas cognitivas, y pueden ser vehículos de avance o estancamiento para hallar la solución al problema. Según la teoría cognitiva de Mandler (1989), los factores afectivos surgen al momento de formular un plan para resolver el problema, en este sentido, si el docente cuenta con estrategias para enfrentarlo generará una afectividad positiva, caso contrario, si los conocimientos que maneja son limitados e inadecuados dará lugar a la frustración y el abandono de la situación propuesta. Así mismo, para el autor, las creencias que una persona tiene acerca de la resolución de problemas influyen en la producción de respuestas emocionales positivas o negativas hacia dicha tarea, lo cual lo inclina a actitudes para perseverar o abandonar el problema que, a su vez, reestructuran las creencias hacia la resolución de problemas, tal relación cíclica se manifiesta claramente en el presente estudio.

#### 4.2.3. Relación entre las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas

**Tabla 25**

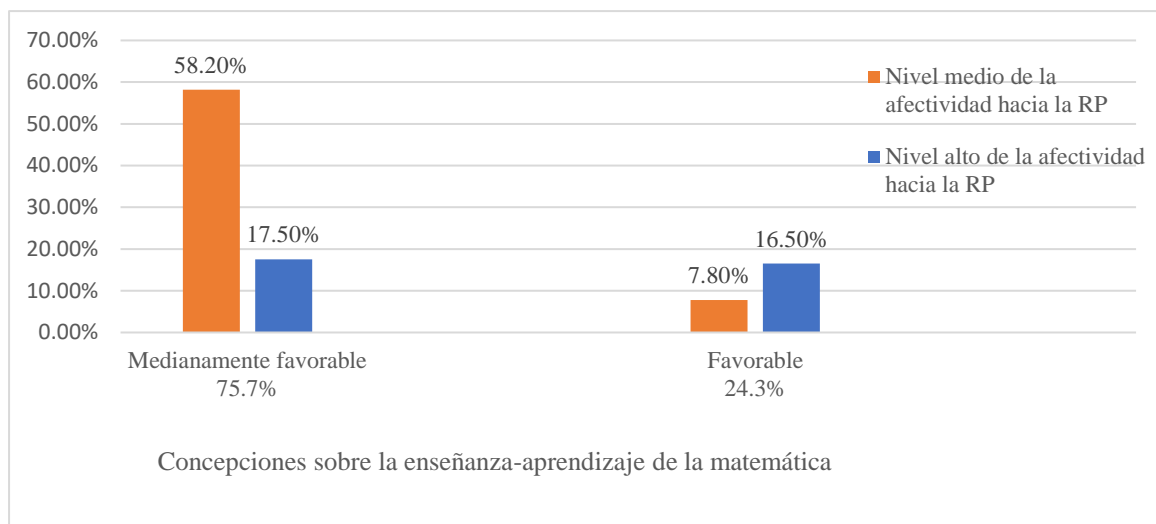
*Relación según niveles entre las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas*

		Afectividad hacia la resolución de problemas		Total	
		Medio	Alto		
Concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática	Medianamente favorable	Recuento	60	18	78
		% del total	58,2%	17,5%	75,7%
	Favorable	Recuento	8	17	25
		% del total	7,8%	16,5%	24,3%
Total		Recuento	68	35	103
		% del total	66%	34%	100%

Nota: Datos obtenidos del SPSS en base al cuestionario aplicado a docentes, noviembre 2021.

**Figura 17**

*Relación según niveles entre las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas*



Nota: Datos obtenidos del SPSS en base al cuestionario aplicado a docentes, noviembre 2021.

### **Análisis**

De la Tabla 25 y Figura 17 se observa que, del total de docentes, el 75,7% tienen concepciones sobre enseñanza-aprendizaje de la matemática en un nivel medianamente favorable y el 24,3% en un nivel favorable. En tanto, el 66% del total de docentes mantienen un nivel medio de afectividad hacia la resolución de problemas y el 34% una afectividad alta. No se tienen docentes con concepciones desfavorables y afectividad baja.

Además, del total de docentes, el 58,2% presentan concepciones medianamente favorables sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y un nivel medio de afectividad hacia la resolución de problemas, mientras que el 16,5% mantienen concepciones favorables y un nivel alto de afectividad. En contraste, el 7,8% de docentes sostienen concepciones favorables hacia la enseñanza-aprendizaje de la matemática y un nivel medio de afectividad hacia la RP, en tanto, el 17,5% de docentes que tienen concepciones medianamente favorables hacia la instrucción matemática presentan un nivel alto en sus factores afectivos hacia la resolución de problemas.

## Discusión de resultados

Los resultados revelan que ambas variables predominan en un nivel medio, ya que, el 75,7% de docentes mantienen concepciones medianamente favorables sobre la E-A de la matemática, en tanto, el 66% sostiene una afectividad media hacia la RP. A su vez, el 58,2% presenta concepciones sobre la E-A medianamente favorables y una afectividad hacia la RP media. Estos hallazgos indican que existe una relación entre variables, es decir, a mejores concepciones, mejores afectos y viceversa. Esto significa que cuando los docentes conciben a la matemática como resolución de problemas y como medio para entender el entorno y a su proceso de E-A como una tarea que se ejecuta mediante resolución de problemas del contexto; sus afectos hacia la RP resultan altos, porque lo consideran como un medio útil para su práctica pedagógica, desplegando diversas estrategias, perseverancia, tranquilidad, confianza y satisfacción al trabajar con ellos. En cambio, los docentes con afectos bajos en la RP, sostienen concepciones desfavorables hacia la matemática ya que lo valoran como una ciencia deductiva y como un conjunto de técnicas, cuya E-A se centra en contenidos y destrezas básicas de cálculo para luego aplicarlo al desarrollo de ejercicios sin sentido, lo cual les genera duda, inseguridad, frustración y bloqueo. Estos resultados distan de los de Lemus y Ursini (2016), donde muestran que no hay relación directa entre creencias y actitudes hacia la matemática.

Desde el punto teórico del EOS, MTSK, idoneidad afectiva y teoría de Mandler, las concepciones antropológicas, pragmáticas y constructivistas de las matemáticas y su enseñanza-aprendizaje se presentan asociadas a afectos altos y positivos hacia la resolución de problemas. En contraste, las posturas formalistas, platónicas y tradicionales de la matemática y su proceso didáctico se relacionan con afectos bajos y negativos hacia los problemas.

De otra parte, una relación puntual encontrada entre concepciones y afectos muestra que las concepciones sobre la matemática fundamentan las creencias sobre la RP (Santos, 2014) y éstas constituyen un indicador de la manera como se entiende el proceso de E-A de la

matemática, pues las tres dimensiones predominan en un nivel medio con cerca del 86% (Figuras 9; 11 y 12). En otras palabras, las creencias hacia la RP en el aula es un puente que conecta la postura de la matemática con la visión de su proceso de E-A. Así, la visión formalista de la matemática, en la cual los docentes la caracterizan como un cúmulo de afirmaciones, como una ciencia deductiva y como un conjunto de técnicas, sirve de base a la postura algorítmica de RP, en donde los docentes lo consideran como una tarea que se hace en pocos minutos mediante la aplicación de reglas y fórmulas, lo que a su vez sustenta una concepción algorítmica de la E-A de la matemática que se centra en el desarrollo de técnicas de cálculo que luego lo utilizarán en la solución de ejercicios. En contraste, la visión constructivista de la matemática, en donde los profesores la valoran como una forma de pensar, una creación humana y una actividad equivalente a resolver problemas; fundamenta una posición heurística de la RP, en la cual, los docentes afirman que buscan diferentes formas y métodos para resolver los problemas y sirve de base a la perspectiva constructivista de E-A de la matemática, ya que consideran a la RP como el mejor camino para entender las matemáticas.

Los resultados hallados coinciden con los de Alfaro y Barrantes (2008) respecto a que las creencias que un profesor tenga sobre lo que es un PM y lo que ello implica, inciden en el abordaje que realice al utilizar una estrategia que involucre la RP en la enseñanza de la matemática. Por eso, determinar dichas creencias sobre los problemas y su papel en el proceso de E-A permitirá un mejor acercamiento a la enseñanza de la matemática mediante la RP. Por otro lado, el contraste entre las diferentes maneras de trabajar la RP en el aula constituye un factor importante para transformar las concepciones pobres o erróneas de los docentes referente a la matemática y su E-A (Alsina, 2012). De todo lo dicho, la concepción de la matemática determina las creencias sobre la RP y, estas creencias constituyen a su vez los rudimentos que moldean las concepciones de la E-A de la matemática, pero que al mismo tiempo pueden modificar las posturas que se tiene sobre la naturaleza de la propia matemática.

### **4.3. Prueba de hipótesis**

Como paso previo a la comprobación de las hipótesis, se verificó si los datos de las variables de estudio cumplen los supuestos de normalidad. Para tal fin, dado que la cantidad de datos es mayor que 50, se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Los resultados obtenidos revelan que el valor de significancia en la primera variable es  $p\text{-valor} = 0,030$  y en la segunda variable  $p\text{-valor} = 0,000$ ; que por ser menores al nivel de significancia  $\alpha = 0,05$  indican que los datos de las variables no siguen una distribución normal (Anexo 5), por ende, para la contrastación de las hipótesis se utilizó la prueba no paramétrica del Coeficiente Rho de Spearman mediante el aplicativo SPSS v26.

#### **4.3.1. Prueba de hipótesis general**

##### **Hipótesis general**

Existe relación significativa entre las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.

##### **Planteamiento de las hipótesis estadísticas**

$H_1$ : Existe relación significativa entre las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.

$H_0$ : No existe relación significativa entre las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.

## Nivel de confianza y significancia

Nivel de confianza: 95%. Nivel de significancia: 5% o  $\alpha = 0,05$

## Condición para la toma de decisión

Si  $p\text{-valor} \leq 0,05$ ; se rechaza  $H_0$  y se acepta  $H_1$ . Es decir, se comprueba la hipótesis de investigación.

Si  $p\text{-valor} > 0,05$ ; se acepta  $H_0$  y se rechaza  $H_1$ . Es decir, no se comprueba la hipótesis de investigación.

## Estadístico de prueba

Coefficiente de Correlación Rho de Spearman

### Tabla 26

*Correlación Rho de Spearman entre las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia de resolución de problemas*

		Afectividad hacia la resolución de problemas
Concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática	Coefficiente de correlación	0,531**
	Sig. (bilateral)	0,000
	N	103

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01(bilateral)

Nota: Datos obtenidos del SPSS en base al cuestionario aplicado, noviembre 2021.

## Decisión

Como  $p\text{-valor} = 0,000 < 0,01$ ; se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna ( $H_1$ ), es decir, a un nivel de confianza del 99%, se afirma que existe relación significativa entre las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021. Además, se observa que el valor del Coeficiente de Correlación de Spearman es  $Rho = 0,531$ ; lo cual indica que entre las variables de estudio hay una correlación positiva moderada y significativa puesto que el nivel de significancia es 0,01.



## Discusión de resultados

Teniendo en cuenta el objetivo general que consiste en determinar la relación que existe entre las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021, y luego de hacer la prueba de hipótesis mediante la aplicación del Coeficiente de Correlación Rho de Spearman, los resultados obtenidos muestran que  $Rho = 0,531$  y  $p\text{-valor} = 0,000 < 0,01$ ; lo cual permite afirmar que existe relación positiva moderada pero significativa entre las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021. Esto significa que, mientras más favorables sean las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática, más alta será la afectividad hacia la resolución de problemas y viceversa

Aunque no se ha encontrado estudios que relacionen directamente las concepciones acerca de la enseñanza-aprendizaje de la matemática con la afectividad hacia la resolución de problemas, algunos resultados aproximados muestran relaciones importantes. Por ejemplo, Ávila (2020) argumentó que la interacción entre ansiedad y actitud hacia la matemática afectan el aprendizaje y la forma de aproximarse a dicha disciplina. En este sentido, sostiene que a medida que se alcanza una mayor comprensión cognitiva de la matemática, también se mejora el perfil afectivo hacia dicha disciplina, toda vez que los futuros maestros se consideran más competentes y eficaces. Por su parte, Estrada (2022) destaca una estrecha relación de creencias y emociones en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, lo cual es evidente en los hallazgos de este estudio. Así mismo, Martínez et al. (2018, como se citó en Hernández-Moreno et al., 2020) evidencian que las creencias sobre lo que es la matemática, su enseñanza y su aprendizaje son los principales antecedentes de valoración cognitiva que soportan las experiencias emocionales de los docentes en el aula, lo cual, permite identificar creencias a

través del análisis de los factores emocionales de los profesores. Al respecto, Alsina (2012) pone de manifiesto que las concepciones del profesorado sobre la resolución de problemas tienen un impacto en las prácticas de enseñanza de las matemáticas y, en consecuencia, en el aprendizaje de los estudiantes.

A la luz de la teoría del EOS y MTSK que sustentan las concepciones sobre la matemática y su enseñanza-aprendizaje, y de la teoría de la idoneidad didáctica y de la teoría cognitiva de Mandler que fundamentan los factores afectivos hacia la resolución de problemas, se afirma que cuando los docentes tienen una imagen favorable de la matemática, de su utilidad y de su proceso de enseñanza-aprendizaje; sus creencias, emociones y emociones hacia la resolución de problemas resultan ser altas. En cambio, cuando tienen una imagen desfavorable de la matemática, de su utilidad y de su proceso instruccional; sus creencias, emociones y actitudes hacia la resolución de problemas son bajas. Esto significa que, las concepciones antropológicas, pragmáticas, realistas no platónicas, constructivistas y heurísticas de la matemática y su enseñanza-aprendizaje se asocian con creencias que consideran a la resolución de problemas como medio para desarrollar el pensamiento y el conocimiento matemático, lo cual genera emociones y actitudes positivas como: curiosidad, seguridad, confianza, tranquilidad, satisfacción, perseverancia y esfuerzo. En contraste, las posturas formalistas, platonistas y algorítmicas sobre la enseñanza y aprendizaje de la matemática se corresponden con creencias que muestran a la resolución de problemas como una tarea mecánica de aplicación de fórmulas y algoritmos, lo cual da lugar a estados emocionales y actitudinales negativos: duda, angustia, miedo, inseguridad, desesperación y nerviosismo.

En este sentido, de la postura que se tenga sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática depende la motivación e interés por considerar o no a la resolución como tarea central de la actividad matemática. Así mismo, el afecto, esto es, las creencias, actitudes y emociones que se tenga hacia los problemas matemáticos será determinante para decidir qué

posición se asume del proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática. Es en realidad, un círculo virtuoso: Las concepciones moldean los afectos hacia las tareas y los afectos permiten tener mejores concepciones en el campo de la educación matemática.

#### **4.3.2. Prueba de hipótesis específicas**

##### **4.3.2.1. Prueba de hipótesis específica 1**

###### **Hipótesis específica 1**

Existe relación significativa entre las concepciones sobre la matemática como ciencia y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.

###### **Planteamiento de las hipótesis estadísticas**

$H_1$ : Existe relación significativa entre las concepciones sobre la matemática como ciencia y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.

$H_0$ : No existe relación significativa entre las concepciones sobre la matemática como ciencia y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.

###### **Nivel de confianza y significancia**

Nivel de confianza: 95%. Nivel de significancia: 5% o  $\alpha = 0,05$

###### **Condición para la toma de decisión**

Si  $p\text{-valor} \leq 0,05$ ; se rechaza  $H_0$  y se acepta  $H_1$ . Es decir, se comprueba la hipótesis de investigación.

Si  $p\text{-valor} > 0,05$ ; se acepta  $H_0$  y se rechaza  $H_1$ . Es decir, no se comprueba la hipótesis de investigación.

## Coeficiente de Correlación Rho de Spearman

**Tabla 27**

*Correlación Rho de Spearman entre las concepciones sobre la matemática como ciencia y la afectividad hacia de resolución de problemas*

		Afectividad hacia la resolución de problemas
Concepciones sobre la matemática como ciencia	Coeficiente de correlación	0,372**
	Sig. (bilateral)	0,000
	N	103

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01(bilateral)

Nota: Datos obtenidos del SPSS en base al cuestionario aplicado, noviembre 2021.

### Decisión

Dado que  $p\text{-valor} = 0,000 < 0,01$ ; se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna ( $H_1$ ), es decir, con un nivel de confianza del 99%, se sostiene que existe relación significativa entre las concepciones sobre la matemática como ciencia y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021. Así mismo, de la tabla se observa que el valor del Coeficiente de Correlación de Spearman es  $Rho = 0,372$ ; lo cual revela que entre las variables de estudio existe una relación positiva baja pero significativa ya que el nivel de significancia es 0,01.

### Discusión de resultados

De acuerdo al primer objetivo específico que plantea establecer la relación que existe entre las concepciones sobre la matemática como ciencia y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021, y a partir de los resultados obtenidos al contrastar la hipótesis mediante la aplicación del Coeficiente de Correlación Rho de Spearman, se evidencia que  $Rho = 0,372$  y

p-valor =  $0,000 < 0,01$ ; esto da pie para sostener que existe relación positiva baja pero significativa entre las concepciones sobre matemática como ciencia y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021. Esto se interpreta que, cuanto más favorables son las concepciones de los docentes sobre la matemática como ciencia, más alta también es la afectividad hacia la resolución de problemas y viceversa.

Algunos estudios relacionados con el presente trabajo muestran relaciones entre las creencias epistemológicas de la matemática y los diferentes componentes de la afectividad ya sea hacia la propia matemática o a la resolución de problemas, ya que, en el fondo, amar o no a los problemas matemáticos es lo mismo que amar o no a la misma matemática, esto debido que en no muy pocos trabajos la afectividad hacia la matemática se define en términos de la afectividad hacia resolución de problemas. En este sentido, los resultados del presente estudio son acordes a los obtenidos por Prada et al. (2020), quienes muestran que, entre las creencias sobre la naturaleza de la matemática y las emociones hacia las mismas existe una relación directa baja ( $r = 0,310$ ) a un nivel de significancia del 0,01. Así mismo, Ernest (2000) encontró una correlación positiva entre la concepción falibilista y las actitudes positivas hacia la matemática y su enseñanza.

Otra importante asociación es la que nos muestran Gómez et al. (2019), León et al. (2020) y Fernández et al. (2020), quienes encontraron una relación negativa baja entre la visión cuasi-empirista y la ansiedad hacia la matemática con coeficientes de correlación que varían entre  $r = -0,248$  y  $r = -0,394$ ; lo cual se traduce en que a mayor concepción de utilidad de la matemática en situaciones de su vida cotidiana o profesional, sentirán menos ansiedad o lo que es lo mismo, más afecto por las actividades matemáticas que incluye naturalmente la resolución de problemas con un carácter más cercano a su entorno, lo cual es coincidente con los resultados encontrados en el presente trabajo.

Un resultado capital de esta investigación es haber encontrado una importante linealidad entre las concepciones de la matemática como ciencia y las creencias sobre la naturaleza de la resolución de problemas y las actitudes y emociones que de ellas se desprenden. Para ello, primero se identifica las creencias sobre la resolución de problemas y luego, se relaciona con la postura de la matemática que las sustenta. En este trabajo se identificó dos maneras de entender la resolución de problemas, en la misma línea que lo determinaron Alfaro y Barrantes (2008) y Vila (2001, como se citó en Giné y Deulofeu, 2014). Una primera concepción considera a los problemas como la aplicación de conocimientos, reglas y procedimientos algorítmicos, es decir, como punto de llegada de la actividad matemática, puesto que primero se aprenden los objetos matemáticos y luego se utilizan para resolver problemas tipo de manera mecánica. Esta concepción se denomina visión algorítmica del problema, puesto que el problema se reduce a ejercicios y meros problemillas de carácter rutinario, dando lugar así a un enfoque de enseñanza basado en el ejercicio. Esta creencia de problema se sustenta en la visión formalista de la matemática, cuya característica de manera conjunta es ver a la matemática como estructuras lógicas y como un conjunto de fórmulas y procedimientos. Esta forma de valorar la matemática y la resolución de problemas conllevan a emociones y actitudes negativas como el bloqueo, miedo, inseguridad y angustia.

La segunda concepción de problema es considerarlo como un proceso que necesita de la creación y formulación de estrategias heurísticas, en este caso, es el punto de partida de la actividad matemática, puesto que primero se plantean problemas cuya solución es el pretexto para ir construyendo los conocimientos matemáticos. Esta concepción se le denomina visión heurística del problema, dado que un problema se considera como una situación compleja y retadora que permite desarrollar habilidades de pensamiento, dando lugar a una enseñanza basada en el enfoque de resolución de problemas. Esta postura se basa en la visión constructivista de la matemática, puesto que considera a ésta como una actividad centrada en

la resolución de problemas como foco del quehacer matemático. Esta manera de entender la matemática y la resolución de problemas están relacionadas con actitudes y emociones positivas entre las cuales se destaca la perseverancia, la tranquilidad, la confianza, la seguridad y la satisfacción por parte de los docentes al momento de resolver una situación problemática.

La relaciones encontradas entre las concepciones sobre la matemática como ciencia y la afectividad hacia la resolución de problemas, a la luz de los planteamientos del EOS, MTSK, teoría de idoneidad didáctica y teoría cognitiva de Mandler, se interpreta como que, las posturas antropológicas y constructivistas de la matemática desencadenan tendencias de alta afectividad hacia la resolución de problemas, esto es, se lo considera como una actividad que se puede resolver de diferentes formas mediante la utilización de estrategias, lo cual origina actitudes y emociones positivas, tales como: confianza, satisfacción, dedicación, perseverancia, tranquilidad, seguridad y esfuerzo. En tanto, las posturas formalistas, platónicas e instrumentalistas de la matemática se asocian con niveles de baja afectividad hacia la resolución de problemas, puesto que se valora a éstos como actividades rutinarias y mecánicas que se resuelven con fórmulas únicas, lo cual da lugar a reacciones emocionales y actitudinales negativas como el miedo, la duda, la inseguridad, desesperación y nerviosismo; que a su vez bloquean el proceso de resolución del problema matemático planteado.

En la misma perspectiva anterior, las relaciones que se acaba de exponer están en línea con otros planteamientos teóricos que expresan que las concepciones docentes referente a la matemática son el fundamento que definen la manera de entender, utilizar y afrontar los problemas matemáticos y su enseñanza-aprendizaje (Schoenfeld, 1984, como se citó en Flores, 2022; Hidalgo et al., 2015; Callejo, 2003; Martínez, 2014; Santos, 2014) y con aquellos que consideran que las creencias, actitudes y emociones hacia la resolución de problemas también permiten entender las creencias acerca de lo que es la matemática, su enseñanza y su aprendizaje (Hernández-Moreno et al., 2020). Es decir, los procesos afectivos que intervienen

en la resolución de problemas, dialécticamente, son moldeados, pero a su vez moldean las concepciones epistemológicas de las matemáticas.

#### **4.3.2.2. Prueba de hipótesis específica 2**

##### **Hipótesis específica 2**

Existe relación significativa entre las concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.

##### **Planteamiento de hipótesis estadísticas**

H<sub>1</sub>: Existe relación significativa entre las concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.

H<sub>0</sub>: No existe relación significativa entre las concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.

##### **Nivel de confianza y significancia**

Nivel de confianza: 95%. Nivel de significancia: 5% o  $\alpha = 0,05$

##### **Condición para la toma de decisión**

Si p-valor  $\leq 0,05$ ; se rechaza H<sub>0</sub> y se acepta H<sub>1</sub>. Es decir, se comprueba la hipótesis de investigación.

Si p-valor  $> 0,05$ ; se acepta H<sub>0</sub> y se rechaza H<sub>1</sub>. Es decir, no se comprueba la hipótesis de investigación.



## **Coefficiente de Correlación Rho de Spearman**

**Tabla 28**

*Correlación Rho de Spearman entre las concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad y la afectividad hacia de resolución de problemas*

		Afectividad hacia la resolución de problemas
Concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad	Coefficiente de correlación	0,414**
	Sig. (bilateral)	0,000
	N	103

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01(bilateral)

Nota: Datos obtenidos del SPSS en base al cuestionario aplicado, noviembre 2021.

### **Decisión**

Como  $p\text{-valor} = 0,000 < 0,01$ ; se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna ( $H_1$ ), por lo tanto, a un nivel de confianza del 99%, se postula que existe relación significativa entre las concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021. Además, el valor del Coeficiente de Correlación de Spearman es  $Rho = 0,414$ ; lo cual permite sostener que entre las variables existe una relación moderada y significativa ya que el nivel de significancia es de 0,01.

### **Discusión de resultados**

Del segundo objetivo específico que contempla determinar la relación que existe entre las concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021; y luego de la prueba de hipótesis aplicando el Coeficiente de Correlación de Spearman, se observa que  $Rho = 0,414$  y  $p\text{-valor} = 0,000 < 0,01$ ; lo cual permite afirmar que existe relación positiva moderada pero significativa entre las concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad y la afectividad hacia la resolución de problemas en

los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021. Esto significa que a concepciones docentes más favorables acerca del rol de la matemática en la sociedad le corresponde una afectividad más alta en la resolución de problemas y viceversa.

El resultado mostrado está acorde con el obtenido por Maroto (2015), quien argumenta la existencia de una relación positiva moderada ( $r = 0,481$  y  $p\text{-valor} = 0,000$ ) entre la percepción de utilidad de las matemáticas y el agrado hacia la misma. Según dicha autora, el reconocimiento por parte de los docentes de la utilidad de la matemática en situaciones de su vida diaria y en su labor profesional, los invita a estar en contacto permanente con dicha área, lo cual implica el despliegue de componentes afectivos al actuar con las actividades matemáticas. Otro estudio en esta línea, es el realizado por Maza (2002), que muestra que la utilidad cotidiana y profesional de la matemática se correlaciona de manera positiva y moderada tanto con el agrado como con la confianza en sí mismo para enfrentar la resolución de problemas. Así mismo, un trabajo coincidente con los resultados de este estudio encontró una correlación significativa entre utilidad y gusto por la matemática (Marbán et al., 2020).

Los hallazgos concuerdan también con los estudios de Lebrija et al. (2017), quien considera que, para producir cambios en la percepción de los docentes hacia la matemática, se debe modificar las creencias y emociones erróneas que tienen sobre esta ciencia y, para tal fin, el aprendizaje matemático debe estar ligado con la utilidad en el entorno inmediato. Así mismo, Marbán et al. (2020) indican que, el tipo de situaciones problemáticas en las que el futuro maestro hace suyo el proceso y genera la necesidad e interés por resolverlo, lo acercan a la matemática y a sus aplicaciones prácticas lo cual provoca efectos positivos en la esfera afectiva.

Desde la postura pragmática del EOS y de la idoneidad afectiva planteada por la teoría de la identidad didáctica, la relación hallada entre el papel de la matemática en la sociedad y los afectos hacia la resolución de problemas, se explica como que, la utilidad social, instrumental y práctica de la matemática permiten a los docentes resolver sus problemas

cotidianos y académicos, lo cual da lugar a creencias, emociones y actitudes positivas hacia dicha tarea, ya que lo verán como algo más cercano a su vida cognitiva y afectiva diaria.

#### **4.3.2.3. Prueba de hipótesis específica 3**

##### **Hipótesis específica 3**

Existe relación significativa entre las concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.

##### **Planteamiento de hipótesis estadísticas**

H<sub>1</sub>: Existe relación significativa entre las concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.

H<sub>0</sub>: No existe relación significativa entre las concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.

##### **Nivel de significancia**

Nivel de confianza: 95%. Nivel de significancia: 5% o  $\alpha = 0,05$

##### **Condición para la toma de decisión**

Si p-valor  $\leq 0,05$ ; se rechaza H<sub>0</sub> y se acepta H<sub>1</sub>. Es decir, se comprueba la hipótesis de investigación.

Si p-valor  $> 0,05$ ; se acepta H<sub>0</sub> y se rechaza H<sub>1</sub>. Es decir, no se comprueba la hipótesis de investigación.

## Coeficiente de Correlación Rho de Spearman

**Tabla 29**

*Correlación Rho de Spearman entre las concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia de resolución de problemas*

		Afectividad hacia la resolución de problemas
Concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática	Coeficiente de correlación	0,442**
	Sig. (bilateral)	0,000
	N	103

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01(bilateral)

Nota: Datos obtenidos del SPSS en base al cuestionario aplicado, noviembre 2021.

### Decisión

Como  $p\text{-valor} = 0,000 < 0,01$ ; se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna ( $H_1$ ), es decir, a un nivel de confianza del 99%, se determina que existe relación significativa entre las concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021. Además, el valor del Coeficiente de Correlación de Spearman es  $Rho = 0,442$ ; lo cual revela que entre las variables existe una relación positiva moderada y significativa a un nivel de significancia de 0,01.

### Discusión de resultados

Por último, considerando el tercer objetivo específico que precisa establecer la relación que existe entre las concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021 y, en base a los resultados obtenidos de la prueba de hipótesis mediante el Coeficiente de Correlación de Spearman muestran que  $Rho = 0,442$  y  $p\text{-valor} = 0,000 < 0,01$ ; lo cual permite afirmar que existe relación positiva moderada

y significativa entre las concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021. Esto significa que mientras más favorables sean las concepciones docentes acerca del proceso didáctico de la matemática, más alta será la afectividad hacia la resolución de problemas y viceversa.

Estos hallazgos están en sintonía con el estudio de Estrada (2022), que resalta una estrecha relación entre las creencias y emociones en la enseñanza-aprendizaje de la matemática, constituyéndose en factores determinantes para planificar y desarrollar las actividades en clase. También concuerda con Mejía (2022), que postula que las concepciones y emocionalidad actúan como detonantes para aprender o no la materia, en este caso la matemática. Así mismo, Lebrija et al. (2010) sostiene que las creencias de los docentes sobre la enseñanza y aprendizaje de la matemática implican factores personales, cognoscitivos y afectivos, que los dispone hacia ciertas formas de actuación. Otros trabajos muestran que las emociones positivas en los docentes se presentan asociadas a enfoques de aprendizaje centradas en el estudiante y las emociones negativas a los enfoques de enseñanza centradas en el profesor (Trigwell, 2012, como se citó en Porlán, 2020), situaciones que también se manifiestan en este estudio.

En apoyo a lo dicho, los resultados muestran que las creencias, actitudes y emociones que los docentes tienen hacia la resolución de problemas condicionan la forma de utilizarlos en clase y ésta a su vez influye en la forma de entender el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática. Así, cuando se concibe que un problema es un ejercicio, se utiliza para aplicar conceptos y reglas previamente aprendidas, lo cual da lugar a una concepción algorítmica de la enseñanza-aprendizaje. En cambio, cuando al problema se concibe como una situación compleja y retadora, se utiliza como estrategia para construir conocimientos matemáticos, lo cual asume una visión heurística del proceso instruccional. Estos resultados sintonizan con los obtenidos por Alfaro y Barrantes (2008) y Vila (2001, como se citó en Giné y Deulofeu, 2014),

quienes consideran que existen dos posturas en cuanto a la enseñanza-aprendizaje de la matemática según las creencias a cerca de la resolución de problemas. Una primera postura convierte a la resolución de problemas en una actividad suplementaria de aplicación de contenidos matemáticos. La otra postura considera a la resolución de problemas como estrategia didáctica para la construcción del conocimiento matemático.

Desde el punto de vista del EOS, idoneidad didáctica y teoría de Mandler, los resultados hallados significan que las posturas socioconstructivistas, interaccionistas y heurísticas del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática que consideran a la resolución de problemas como un medio para hacer matemática se presentan asociadas con creencias que indican que los problemas se resuelven con diferentes métodos y de diferentes formas, y con actitudes y emociones positivas, tales como: dedicación, perseverancia, calma, confianza y satisfacción. En cambio, la visión algorítmica valora a los ejercicios como el centro de la actividad matemática, lo cual se relaciona con creencias, actitudes y emociones negativas hacia la resolución de problemas, ya que se le ve como una tarea que consiste en aplicar fórmulas, lo cual genera desmotivación, duda, miedo, inseguridad, angustia y desesperación.

Por último, las concepciones docentes sobre problema y resolución de problemas se apoyan en los fundamentos sobre cómo se entiende la matemática y como se organiza sus creencias sobre la enseñanza efectiva de la resolución de problemas (Piñeiro et al., 2019; Ricardo et al., 2021). Sin embargo, las creencias que un docente tenga referente a lo que es un problema matemático y lo que ello implica, influye en el abordaje que realice al utilizar una estrategia que involucre la resolución de problemas en la enseñanza de la matemática (Alfaro y Barrantes, 2008). Esto significa que las concepciones sobre el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas se solapan con los procesos afectivos hacia la resolución de problemas, dado que el proceso instruccional de la matemática gira alrededor de cómo se utiliza los problemas: como aplicación de conocimientos o como construcción de conocimientos.

## CAPÍTULO V

### PROPUESTA DE MEJORA

#### 5.1. Nombre: La matemática se enseña con el cerebro y el corazón

#### 5.2. Fundamentación

En la práctica educativa de la matemática escolar juega un rol importante los conocimientos matemáticos, pedagógicos, didácticos y curriculares de los docentes conjuntamente con las concepciones que tienen sobre la matemática y su enseñanza-aprendizaje, y la afectividad que muestran hacia las actividades matemáticas, entre ellas, a la resolución de problemas. Mientras más profundos sean sus conocimientos, y más favorables y positivas sean las concepciones y la afectividad de los docentes, mejor serán sus desempeños en el aula y, por ende, contribuirán de modo notable en el logro del aprendizaje de los estudiantes en el área de matemática.

No obstante, los resultados de este estudio muestran datos preocupantes de cómo los profesores comprenden cognitivamente y afectivamente la matemática, sus tareas y su enseñanza y aprendizaje. Así, el 86% concuerda que la matemática consiste en descubrir verdades ocultas, el 67% argumenta que la deducción es el método por excelencia de la matemática, el 63% postula que la enseñanza de la matemática debe estar dirigido al manejo de cálculos y destrezas básicas, y el 55% de docentes considera a la matemática con un conjunto de técnicas. Estos hallazgos permiten afirmar que los docentes de matemática de secundaria de la provincia de Hualgayoc mantienen una visión formalista de la matemática y una concepción algorítmica o basada en ejercicios de su enseñanza-aprendizaje, lo cual está lejos de las tendencias actuales en educación matemática que se centran en el enfoque de resolución de problemas.

Por otro lado, en cuanto a la afectividad hacia la resolución de problemas, un 75,8% considera que los problemas es una actividad mecánica y algorítmica basado en la aplicación de fórmulas sin mayor comprensión. Además, 1 de cada 3 docentes siente duda, angustia,

miedo y nerviosismo cuando resuelve un problema. Todas estas maneras desfavorables o negativas de entender la matemática y la resolución de problemas merman la acción docente en el aula e influyen en el bajo rendimiento matemático de los estudiantes, tal como muestran los resultados de evaluaciones internacionales y nacionales ya expuestas con anterioridad.

Frente a esta realidad, nace esta propuesta de mejora con el fin de fortalecer no sólo las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución en problemas en los docentes de matemática de secundaria de la provincia de Hualgayoc, sino también su conocimiento matemático, pedagógico, didáctico y curricular, haciendo que transiten a estados más favorables y positivos y así lograr mejores prácticas docentes en el salón de clases.

Al respecto, estudios como los de Camacho et al. (1995), Gil et al. (2003), D'Amore y Fandiño (2004), Bohorquez (2014), Vesga y Lozada (2018), Vesga y Angel (2021), Hernández et al. (2020), Lebrija et al. (2010), Flores (2022), Hidalgo et al. (2015), Caballero y Blanco (2007), Marbán et al. (2020) y Porlán et al. (2020) sostienen que es posible cambiar y fortalecer a niveles más positivos las concepciones y la afectividad de los docentes hacia la matemática mediante el desarrollo de cursos, talleres o programas de formación docente que consideren aspectos sobre epistemología, filosofía e historia de la matemática. Para tal fin, indican que se debe utilizar una metodología basada en la autorreflexión docente sobre sus propios conocimientos, concepciones y afectos; promover debates entre docentes para comparar sus posturas con posiciones curriculares y didácticas actuales; acompañamiento a los docentes en el aula y desarrollar los cursos formativos en un ambiente donde prime la resolución de problemas y el estudio de casos prácticos.

En apoyo a lo anterior, Ponte (2012) afirma que los procesos de formación docente son vitales para favorecer el desarrollo profesional del profesor de matemática, añadiendo, que el desarrollo profesional, por un lado, entiende al profesorado como un ser integral que



combina factores cognitivos, afectos y sus relaciones, y, por otro, promueve la integración entre teoría y práctica en la formación de los docentes. En esta misma línea, Linares (2012) argumenta que los programas de formación de profesores tienen como propósito el desarrollo de la competencia docente que le posibilite reconocer y aprender los conocimientos esenciales para la enseñanza y aprendizaje de la matemática en situaciones prácticas, así como para interpretarlos e implementar acciones en la misma aula.

En esta perspectiva, Gómez-Chacón (2005) sostiene que gran parte de programas de investigación en formación de profesores están centrados sobre todo en el estudio de su conocimiento y en los cambios que experimentan en sus creencias y sus prácticas. De igual manera, Marcelo y Vaillant (2016) postulan que, en la mayoría de los programas de desarrollo profesional, lo central de las acciones formativas es generar cambios en las creencias y conocimientos de los profesores. A su vez, argumentan que el cambio de creencias y conocimientos suscitan cambios en las prácticas docentes en el salón de clase y, por consiguiente, producen un mejoramiento en los aprendizajes estudiantiles que se desean alcanzar. Por su parte, Maroto (2015) indica que, si se forman profesores con unos afectos positivos hacia la matemática, su potencial académico mejora llegando a ser más competentes matemáticamente, lo cual repercute en la mejora de su trabajo docente, favoreciendo en los alumnos el desarrollo de factores afectivos positivos hacia los conocimientos matemáticos y consecuentemente un alto rendimiento.

Para lograr los propósitos planteados, la presente propuesta de mejora en cuanto al cambio de concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática se fundamenta en la perspectiva teórica del MTSK (Carrillo et al., 2015) y en el EOS (Godino et al., 2013; Godino et al., 2017). Desde el MTSK, se argumenta que, para un desempeño eficiente en el aula, el docente de matemática debe poseer un conocimiento matemático y didáctico, y un conocimiento pleno de sus concepciones sobre la matemática y su enseñanza-aprendizaje. En

este sentido, la propuesta de mejora se centra en fortalecer estos tres dominios del conocimiento del profesor de matemática, incidiendo en el cambio de sus concepciones. Por su parte, desde la óptica del EOS, el proceso formativo de la presente propuesta se centra en el estudio y discusión de una epistemología educativa de la matemática. Esto significa que el docente debe nutrirse de las posturas antropológicas, pragmáticas y socioconstructivistas de la matemática y su enseñanza-aprendizaje, pero, a su vez, utilice pedagógicamente la resolución de problemas como medio para conducir el aprendizaje de los estudiantes.

Por su parte, en lo que concierne a la afectividad sobre la resolución de problemas, el programa de mejora, se sustenta en la teoría de la idoneidad didáctica (Godino et al., 2007; 2011) y en la teoría cognitiva del afecto de Mandler (1989). La teoría de la idoneidad didáctica destaca que en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y en la tarea misma de resolución de problemas, el docente debe desplegar factores de naturaleza afectiva, junto a los de naturaleza epistémica, cognitiva, interaccional, mediacional y ecológica. La teoría cognitiva de Mandler plantea que las creencias de los individuos sobre la matemática y sobre la propia resolución de problemas conllevan a reacciones emocionales y a posteriores actitudes hacia la matemática, sobre todo cuando se presentan discrepancias entre sus pensamientos y sus experiencias, resaltando así, la interacción entre procesos cognitivos y afectivos. De todo esto, se afirma que la práctica docente aparte de los recursos cognitivos requiere de una afectividad positiva hacia las tareas matemáticas, entre ellas, hacia la resolución de problemas.

En suma, los procesos formativos de la presente propuesta de mejora se centran en fortalecer articuladamente las posturas que los docentes tienen acerca de la enseñanza-aprendizaje de la matemática y los afectos que muestra hacia la resolución de problemas. A partir de esto, se postula que la formación contribuye al desarrollo profesional lo que finalmente se traduce en cambio de conocimientos y concepciones y en incremento de afectos, todo lo cual mejora la práctica del docente, así como las competencias matemáticas de los estudiantes.

### **5.3. Objetivos**

#### **5.3.1. General**

Aplicar la propuesta didáctica de mejora de las concepciones sobre la enseñanza aprendizaje de la matemática para elevar la afectividad hacia la resolución en problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc.

#### **5.3.2. Específicos**

- Mejorar las concepciones sobre la naturaleza de la matemática como ciencia en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc.
- Mejorar las concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc.
- Mejorar las concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc.
- Mejorar las creencias acerca de los problemas y de su enseñanza y aprendizaje en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc.
- Mejorar las creencias acerca de uno mismo como resolutor de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc.
- Mejorar las actitudes y emociones hacia la resolución de problemas matemáticos en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc.

### **5.4. Programación de actividades**

El programa de mejora tiene una duración de 52 horas pedagógicas y está estructurado en 14 sesiones de 4 horas cada una que, articulan temas relacionados a las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática, la afectividad hacia la resolución de problemas y el conocimiento del docente de matemática, tal como se muestra en la tabla siguiente:

**Tabla 30**

*Cronograma de actividades de la propuesta de mejora*

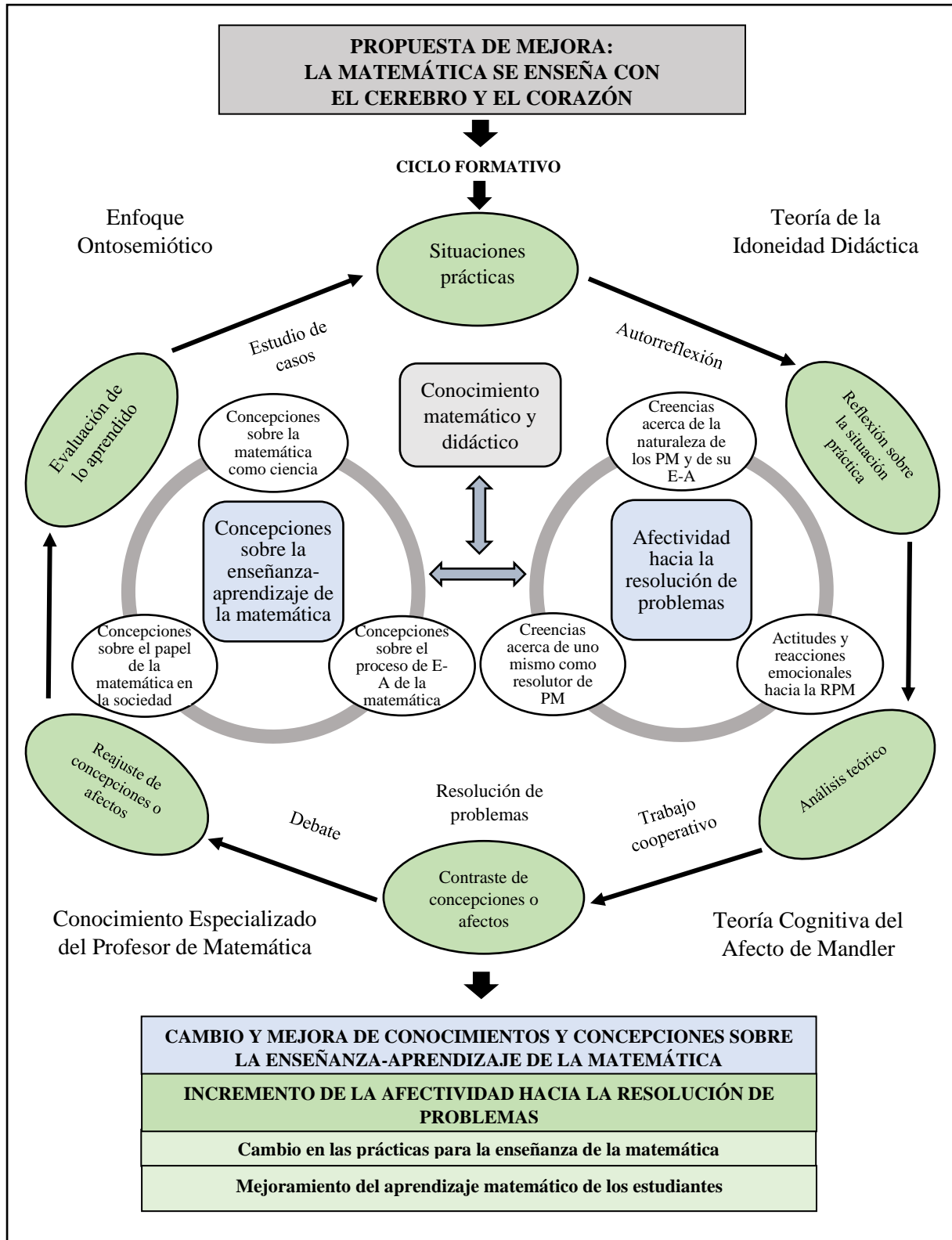
<b>SESIONES/ CONTENIDOS</b>	<b>ESTRATEGIAS/ACTIVIDADES</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>N° DE HORAS</b>
<b>Sesión 1</b> Socialización y análisis de resultados de los cuestionarios y presentación del plan de mejora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de los resultados de los cuestionarios en tablas y gráficos.</li> <li>• Análisis de los resultados obtenidos.</li> <li>• Autorreflexión sobre los hallazgos más importantes.</li> <li>• Socialización del plan de mejora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionarios aplicados y procesados</li> <li>• Plan de mejora</li> <li>• Laptop</li> <li>• Proyector</li> </ul>	4h
<b>Sesión 2</b> El conocimiento especializado del profesor de matemática y las concepciones docentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifican los factores docentes que influyen en la enseñanza.</li> <li>• Analizan el soporte teórico sobre el MTSK.</li> <li>• Elaboran un organizador sobre los componentes del MTSK.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soporte teórico</li> <li>• Plumones</li> <li>• Papelotes</li> <li>• Pizarrón</li> <li>• Laptop</li> <li>• Proyector</li> </ul>	4h
<b>Sesión 3</b> Relación entre concepciones, creencias y conocimiento en educación matemática	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifican las principales características de las creencias, concepciones y el conocimiento.</li> <li>• En equipos elaboran un organizador que explique la relación entre concepciones, creencias y conocimiento y lo socializan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soporte teórico</li> <li>• Plumones</li> <li>• Papelotes</li> <li>• Pizarrón</li> <li>• Laptop</li> <li>• Proyector</li> </ul>	4h
<b>Sesión 4</b> Concepciones epistemológicas sobre la naturaleza de la matemática	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responden: ¿Qué es la matemática?</li> <li>• Realizan una lectura analítica del tema a tratar y elaboran un organizador.</li> <li>• Socializan y debaten respecto de las diferentes visiones presentadas.</li> <li>• Comparan sus concepciones con las tendencias actuales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soporte teórico</li> <li>• Plumones</li> <li>• Papelotes</li> <li>• Pizarrón</li> <li>• Laptop</li> <li>• Proyector</li> </ul>	4h
<b>Sesión 5</b> Concepciones sobre la utilidad de la matemática en la sociedad actual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizan los fines de la matemática: formativo, práctico e instrumental.</li> <li>• Debaten sobre la relación entre la matemática y la realidad.</li> <li>• Reflexionan sobre la importancia de la matemática en la cultura actual.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soporte teórico</li> <li>• Plumones</li> <li>• Papelotes</li> <li>• Pizarrón</li> <li>• Laptop</li> <li>• Proyector</li> </ul>	4h
<b>Sesión 6</b> Concepciones sobre el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se plantea la pregunta: ¿Cómo se enseña y se aprende la matemática?</li> <li>• Analizan y debaten las posturas sobre el proceso de E-A de la matemática.</li> <li>• Reconocen las posturas actuales y las comparan con sus concepciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soporte teórico</li> <li>• Plumones</li> <li>• Papelotes</li> <li>• Pizarrón</li> <li>• Laptop</li> <li>• Proyector</li> </ul>	4h
<b>Sesión 7</b> Implicancias de las concepciones docentes en la práctica educativa y aprendizaje de los estudiantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En equipos reflexionan sobre la influencia de las concepciones de los docentes en el currículo, metodología, evaluación, práctica pedagógica y aprendizajes de los estudiantes.</li> <li>• Socializan sus reflexiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soporte teórico</li> <li>• Plumones</li> <li>• Papelotes</li> <li>• Pizarrón</li> <li>• Laptop</li> <li>• Proyector</li> </ul>	4h
<b>Sesión 8</b> El dominio afectivo en la matemática y sus implicancias educativas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizan la teoría de la idoneidad didáctica y lo socializan.</li> <li>• Debaten sobre los factores cognitivos y afectivos en la E-A de la matemática.</li> <li>• Reflexionan sobre la función del afecto al enseñar matemática.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soporte teórico</li> <li>• Plumones</li> <li>• Papelotes</li> <li>• Pizarrón</li> <li>• Laptop</li> <li>• Proyector</li> </ul>	4h

<p><b>Sesión 9</b> El dominio afectivo en la resolución de problemas matemáticos. Descriptores básicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizan el enfoque de la resolución de problemas y la teoría de Mandler.</li> <li>• Discriminan los factores que intervienen en la resolución de problemas.</li> <li>• Analizan los componentes básicos del afecto (creencias, actitudes y emociones) en la resolución de problemas matemáticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soporte teórico</li> <li>• Plumones</li> <li>• Papelotes</li> <li>• Pizarrón</li> <li>• Laptop</li> <li>• Proyector</li> </ul>	4h
<p><b>Sesión 10</b> Las creencias sobre la naturaleza de los problemas matemáticos y su enseñanza-aprendizaje</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se les plantea un problema matemático para que resuelvan e identifiquen las creencias que despliegan.</li> <li>• En equipos socializan las creencias que experimentan al momento de resolver el problema.</li> <li>• Analizan las creencias sobre la resolución de problemas matemáticos y lo comparan con las obtenidas en el cuestionario aplicado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoja de problemas</li> <li>• Soporte teórico</li> <li>• Plumones</li> <li>• Papelotes</li> <li>• Pizarrón</li> <li>• Laptop</li> <li>• Proyector</li> </ul>	4h
<p><b>Sesión 11</b> Creencias sobre sí mismo como resolutor de resolución de problemas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En base al problema resuelto en la clase anterior, socializan las creencias sobre sí mismos que experimentaron.</li> <li>• Analizan las creencias de los resolutores y las comparan con las obtenidas en el cuestionario.</li> <li>• Reflexionan sobre sus implicancias en la resolución de problemas y en su práctica pedagógica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soporte teórico</li> <li>• Plumones</li> <li>• Papelotes</li> <li>• Pizarrón</li> <li>• Laptop</li> <li>• Proyector</li> </ul>	4h
<p><b>Sesión 12</b> Actitudes y reacciones emocionales ante la resolución de problemas matemáticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En base a la clase anterior, socializan las actitudes y emociones que experimentaron al resolverlo.</li> <li>• Debaten sobre las actitudes y emociones que intervienen en la resolución de problemas matemáticos y las comparan con las obtenidas en el cuestionario.</li> <li>• Reflexionan sobre sus implicancias en la resolución de problemas y en su práctica pedagógica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soporte teórico</li> <li>• Plumones</li> <li>• Papelotes</li> <li>• Pizarrón</li> <li>• Laptop</li> <li>• Proyector</li> </ul>	4h
<p><b>Sesión 13</b> Implicancias de los factores afectivos en la práctica docente y aprendizaje de los estudiantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexionan sobre la importancia del afecto al enseñar matemática.</li> <li>• En equipos reflexionan sobre la influencia de los factores afectivos en el currículo, metodología, evaluación, práctica pedagógica y aprendizajes de los estudiantes.</li> <li>• Socializan sus reflexiones con sentido crítico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plumones</li> <li>• Papelotes</li> <li>• Pizarrón</li> <li>• Laptop</li> <li>• Proyector</li> </ul>	4h
<p><b>Sesión 14</b> Aplicación de los cuestionarios a los docentes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de los cuestionarios a los docentes y procesar los datos.</li> <li>• Comparación de los resultados obtenidos antes y después del desarrollo del plan de mejora, identificando cambios y mejoras.</li> <li>• Reflexión sobre los factores que permitieron mejorar o no sus concepciones y afectos hacia la matemática y su quehacer pedagógico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultados de cuestionarios aplicados</li> <li>• Cuestionarios a aplicar</li> <li>• Laptop</li> <li>• Proyector</li> <li>• Plumones</li> <li>• Pizarra</li> </ul>	4h
<b>TOTAL</b>			<b>52 h</b>

## 5.5. Modelo teórico del proceso formativo de docentes

Figura 18

Modelo del hexágono formativo para el cambio de concepciones y afectos en matemática



## **5.6. Metodología del proceso formativo**

### **5.6.1. Contenidos**

El *conocimiento matemático-didáctico* abarca al conocimiento matemático y al didáctico. El primero comprende el conocimiento de los temas matemáticos, de las estructuras de la matemática y de la práctica matemática. El segundo incluye el conocimiento de la enseñanza, del aprendizaje y de los estándares de aprendizaje de la matemática.

Las *concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática* comprende las concepciones sobre la matemática como ciencia, sobre su utilidad y sobre su proceso de E-A, tratadas desde las diversas posturas que hay en la epistemología y didáctica de la matemática.

La *afectividad hacia la resolución de problemas* incluye temas relacionados al enfoque de resolución de problemas, idoneidad didáctica, teoría del afecto de Mandler y lo referente a las creencias, emociones y actitudes que intervienen en la resolución de problemas.

### **5.6.2. Estrategias**

*Estudio de casos.* Son situaciones relacionadas a la práctica docente que se les plantea con la finalidad de darle sentido al proceso formativo.

*Autorreflexión.* Permite a los docentes asumir una postura crítica sobre las concepciones y afectos que sostienen y las que aparecen en los textos académicos.

*Trabajo cooperativo.* Realización conjunta de actividades por parte de los docentes facilitando el intercambio de ideas y argumentos.

*Resolución de problemas.* Situaciones que se les plantea a los docentes con la finalidad que en su proceso de resolución reconozcan el tipo de concepciones y afectos que se originan.

*Debates.* Posibilita que los docentes intercambien argumentos sobre las diferentes posturas sobre las concepciones y afectos hacia la matemática y resolución de problemas y, las comparen con sus propias visiones y con las tendencias actuales.

### **5.6.3. Fases del ciclo formativo o del hexágono para la formación docente**

*Planteamiento de situaciones prácticas.* Cada sesión formativa se inicia con el planteo de un caso o problema relacionado con el contenido a tratar con el fin de promover la reflexión y acción docente.

*Reflexión sobre la situación.* En un primer momento cada docente realiza un análisis individual de la situación planteada, luego la reflexión se hace en grupo.

*Análisis teórico.* Los docentes analizan críticamente las teorías y posturas que plantean los autores respecto al contenido de estudio, rescatando los puntos positivos útiles a su práctica y acordes con las tendencias actuales.

*Contraste de concepciones o afectos.* En este momento los docentes comparan sus concepciones o afectos personales con las posturas de los teóricos, identificando semejanzas y diferencias, y valorando aquellas que mejor contribuyen a su desenvolvimiento en el aula.

*Reajuste de concepciones o afectos.* Aquí, los docentes expresan las nuevas concepciones o afectos que asumirán en su labor, explicando cómo lo aplicarán en una situación concreta.

*Evaluación de lo aprendido.* Los docentes reflexionan sobre las ventajas de asumir afectos y concepciones acordes con los conocimientos pedagógicos, didácticos y curriculares actuales.

### **5.7. Evaluación**

El plan de mejora se evaluará antes y después de su desarrollo mediante la aplicación de dos cuestionarios, con el fin de recoger información y comparar sus resultados. También se realizará visitas de acompañamiento pedagógico a los docentes en aula para ver si están mejorando sus concepciones y afectos, y si están desarrollando su práctica pedagógica con posturas más acordes con los planteamientos curriculares y metodológicos actuales. Todo esto permitirá conocer las concepciones y afectos de los docentes a partir de lo que dicen y hacen.



## CONCLUSIONES

Existe relación positiva moderada ( $Rho = 0,531$ ) y significativa ( $p\text{-valor} = 0,000 < 0,01$ ) entre las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021. Esto significa que, mientras más favorables son las concepciones de los docentes hacia la enseñanza-aprendizaje de los matemáticos, más alto son sus afectos hacia la resolución de problemas.

Existe relación positiva baja ( $Rho = 0,372$ ) pero significativa ( $p\text{-valor} = 0,000 < 0,01$ ) entre las concepciones sobre matemática como ciencia y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021. Esto quiere decir que, mientras mejores son las concepciones docentes sobre la naturaleza de la matemática, mejor es su afectividad hacia la resolución de problemas.

Existe relación positiva moderada y significativa ( $Rho = 0,414$ ;  $p\text{-valor} = 0,000 < 0,01$ ) entre las concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021. Esto significa que, a concepciones docentes más favorables sobre la función social de la matemática, le corresponde afectos más altos hacia la resolución de problemas.

Existe relación positiva moderada y significativa ( $Rho = 0,442$ ;  $p\text{-valor} = 0,000 < 0,01$ ) entre las concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021. Esto se interpreta que, mientras más favorables son las concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, más alto es el nivel de afectividad hacia la resolución de problemas.

## RECOMENDACIONES Y/O SUGERENCIAS

A los investigadores locales, regionales, nacionales e internacionales de pre y posgrado, realizar estudios que profundicen la comprensión de las relaciones entre las concepciones sobre la matemática, su enseñanza y su aprendizaje, y los factores afectivos (creencias, actitudes y emociones) que intervienen en la resolución de problemas, y contrastarlas con la propia práctica pedagógica del docente, dado que conocer estas relaciones servirían de base para el diseño y desarrollo de planes de formación dirigido a estudiantes y docentes del área de matemática.

A los docentes del área de matemática y a todos los profesionales que estén relacionados con la enseñanza-aprendizaje de esta área del currículo escolar, se les invita, por un lado, reflexionar críticamente en torno a sus concepciones que tienen sobre la matemática y la afectividad que mantienen hacia la resolución de problemas y, por el otro, realizar investigaciones para determinar la predominancia de las concepciones y afectos de los alumnos hacia la matemática y sus aplicaciones, esto ayudaría a mejorar sus prácticas de enseñanza-aprendizaje de la matemática y, por ende, contribuir en el progreso de los aprendizajes de los estudiantes.

A los gestores y equipos técnicos de las diferentes instancias de gestión educativa descentralizada y a los directivos y docentes de las instituciones formadoras de docentes de matemática; aplicar y desarrollar la propuesta de mejora: La matemática se enseña con el cerebro y el corazón en las acciones de formación y capacitación dirigida a estudiantes y docentes de matemática, esto permitirá mejorar sus conocimientos, concepciones y afectos sobre la matemática hacia niveles más positivos y, por consiguiente, a implementar estrategias didácticas con visión socioconstructivista que propicien la construcción del conocimiento matemático por parte del estudiante.

## REFERENCIAS

- Aguilar, A., Muñoz, C., Carrillo, J. y Rodríguez, L. J. (2018). ¿Cómo establecer relaciones entre conocimiento especializado y concepciones del profesorado de matemáticas? *PNA*, 13(1), 41-61.
- Alfaro, C. y Barrantes, H. (2008). ¿Qué es un problema matemático? Percepciones en la enseñanza media costarricense. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 3(4), 83-98.
- Alsina, A. (2012). Proceso de transformación de las concepciones del profesorado sobre resolución de problemas matemáticos. *Enseñanza de las Ciencias*, 30(3), 71-88.
- Alsina, A. (2018). Las matemáticas imprescindibles para la vida. En O. Bermúdez. (Ed.). *Ruta Maestra. Somos matemáticas* (pp.2-7). Santillana.
- Álvarez, D. A., Barahona, N. Y., y Godoy, O. A. (2021). Dominio afectivo de los docentes en la resolución de problemas matemáticos. *Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas*, 4(1), 70-85.
- Arias, F. (2016). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica* (7ª. ed.). Episteme.
- Ávila, J. H., Rojas, Y. y Tovar, T. (2020). Perfil del dominio afectivo en futuros maestros de matemáticas. *Revista de Psicología y Educación*, 15(2), 225-236.
- Baron, R. A. y Byrne, D. (2005). *Psicología Social* (10ª. ed.). Pearson.
- Beltrán-Pellicer, P. y Godino, J. D. (2017). Aplicación de indicadores de idoneidad afectiva en un proceso de enseñanza de probabilidad en educación secundaria. *Perspectiva Educacional*, 56 (2), 92-116.
- Beltrán-Pellicer, P. y Godino, J. D. (2020). Una aproximación ontosemiótica al análisis del dominio afectivo en la educación matemática. *Revista de Educación de Cambridge*, 50 (1), 1-19.
- Bisquerra, R. (2009). *Psicopedagogía de las emociones*. Síntesis.
- Blanco, L., Caballero, A., Piedehierro, A., Guerrero, E. y Gómez del Amo, R. (2010). El dominio afectivo en la Enseñanza/Aprendizaje de las Matemáticas. Una revisión de investigaciones locales. *Campo Abierto*, 29(1), 13-31.
- Blanco, L. J. (1997). Concepciones y creencias sobre la resolución de problemas de estudiantes para profesores y nuevas propuestas curriculares. *Quadrante. Revista Teórica de investigación*, 6(2), 45-65.

- Blanco, L. J. (2015). Resolución de problemas de matemáticas: aspectos cognitivos y afectivos. En L. J. Blanco, J. A. Cárdenas y A. Caballero. (Eds.). *La resolución de problemas de matemáticas en la formación inicial de profesores de primaria* (pp.11-22). Universidad de Extremadura.
- Bohórquez, L. A. (2013, del 6 al 8 de noviembre). Cambio de concepciones de un grupo de futuros profesores de matemática sobre su gestión del proceso de enseñanza aprendizaje en un ambiente de aprendizaje fundamentado en la resolución de problemas [Conferencia]. *I Congreso de Educación Matemática de América Central y El Caribe*, Santo Domingo, República Dominicana.
- Bozzano, P. E. (2016). *Factores afectivos y pensamiento matemático. Experiencias emocionales de profesores de Matemática* [Tesis de maestría]. Instituto Nacional Politécnico, México.
- Caballero, A. (2013). *Diseño, Aplicación y Evaluación de un Programa de Intervención en Control Emocional y Resolución de Problemas Matemáticos para Maestros en Formación Inicial*. [Tesis doctoral]. Universidad de Extremadura, España.
- Caballero, A. y Blanco, L. J. (2007, del 4 al 7 de setiembre). Las actitudes y emociones ante las matemáticas de los estudiantes para maestros de la Facultad de Educación de la universidad de Extremadura [Conferencia]. *XI SEIEM. Simposio de Investigación y Educación Matemática. Conocimiento y desarrollo profesional del profesor*. Tenerife, España.
- Caballero, A. y Guerrero, E. (2015). Un cuestionario sobre dominio afectivo y resolución de problemas de matemáticas. En L. J. Blanco, J. A. Cárdenas y A. Caballero. (Eds.). *La resolución de problemas de matemáticas en la formación inicial de profesores de primaria* (pp.39-57). Universidad de Extremadura.
- Caballero, A., Cárdenas, J. y Gómez del Amo, R. (2014). El dominio afectivo en la resolución de problemas matemáticos. Una jerarquización de sus descriptores. *INFAD Revista de Psicología*, 7(1), 233-246.
- Cabanillas, R. (2019). *Investigación Educativa. Arquitectura del Proyecto de Investigación y del Informe de Tesis*. Martínez Compañón.
- Callejo, M. L. (1994). *Un club matemático para la diversidad*. Narcea.
- Callejo, M. L. y Vila, A. (2003). Origen y Formación de Creencias Sobre la Resolución de Problemas. Estudio de un Grupo de Alumnos que Comienzan la Educación Secundaria. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 10(2), 173-194.

- Camacho, M., Hernández, J. y Socas, M. M. (1995). Concepciones y actitudes de futuros profesores de secundaria hacia la matemática y su enseñanza: un estudio descriptivo. En L. J. Blanco, V. Mellado. (Coords.). *La formación del profesorado de ciencias y matemáticas en España y Portugal* (pp.81-97). Universidad de Extremadura.
- Cárdenas, J. A. y Blanco, L. J. (2015). La resolución de problemas de matemática como contenido en el currículo de primaria. En L. J. Blanco, J. A. Cárdenas y A. Caballero. (Eds.). *La resolución de problemas de matemáticas en la formación inicial de profesores de primaria* (pp.23-37). Universidad de Extremadura.
- Carrillo, J. y Contreras, L.C. (1995). Un modelo de categorías e indicadores para el análisis de las concepciones del profesor sobre la matemática y su enseñanza. *Educación Matemática*, 7(3), 81-92.
- Carrillo, J., Huitrado, J. L., Vasco, D., E., Zakaryan, D. y Contreras, L. C. (2014). Nuestras concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. En M. A. Montes, E. Carmona, A. Aguilar y J. Carrillo. (Eds.). *Un marco teórico para el conocimiento especializado del profesor de matemáticas* (pp. 28-42).  
<https://www.researchgate.net/publication/267392675> Un marco teórico para el Conocimiento especializado del Profesor de Matemáticas
- Carrillo, J., Muñoz, M. C., Contreras, L.C., Rojas, N., Montes, M. A. y Climent, N. (2015). Conocimiento especializado del profesor de matemáticas (MTSK): un modelo analítico para el estudio del conocimiento del profesor de matemáticas. *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, 18(3), 1801-1817.
- Casis, M. (2018). *Dominio afectivo y educación matemática*. Universidad Finis Terrae.
- Coll, C. (2000). *En constructivismo en el aula*. Graó.
- Contreras, C. (2009). Concepciones, creencias y conocimiento: Referentes de la práctica profesional. *Revista Electrónica Iberoamericana de Educación en Ciencias y Tecnología*, 1(1), 11-36.
- Contreras, L. C., Montes, M. A., Climent, N. y Carrillo, J. (2017). *Introducción al modelo MTSK: origen e investigaciones realizadas*.  
<https://www.researchgate.net/publication/313824049> Introducción al modelo MTSK origen e investigaciones realizadas
- D'Amore, B. y Fandiño, M. I. (2004). Cambios de convicciones en futuros profesores de matemática de la escuela secundaria superior. *Epsilon*, 58,20(1), 25-43.
- De Guzmán, M. (2007). Enseñanza de las ciencias y la matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*, 43, 19-58.

- Díaz, M. (2007). *Orientaciones para el trabajo pedagógico del Área de Matemática*. El Comercio S.A.
- Dodera, M. G., Burróni, E. A., Lázaro, M. P. y Piacentini, B. (2009). *Concepciones y creencias de profesores sobre enseñanza y aprendizaje de la matemática*.  
<http://www.soarem.com.ar/Documentos/39%20Dodera.pdf>
- Donoso, P., Rico, N. y Castro, E. (2016). Creencias y concepciones de profesores chilenos sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 20(2), 76-97.
- Donoso, P. M. (2015). *Estudio de las concepciones y creencias de los profesores de educación primaria chilenos sobre la competencia matemática*. [Tesis doctoral]. Universidad de Granada, España.
- Ernest, P. (1989). Impacto de las creencias en la enseñanza de las matemáticas.  
<https://es.scribd.com/document/256711858/Ernest-Impacto-de-Las-Creencias-en-La-Ensenanza-de-Las-Matematicas>
- Ernest, P. (2000). Los valores y la imagen de las matemáticas: una perspectiva filosófica. *Uno: Revista de Didáctica de la Matemática*, 23, 9-28.
- Escudero, D. I. y Carrillo, J. (2020). El conocimiento didáctico del contenido: Bases teóricas y metodológicas para su caracterización como parte del conocimiento especializado del profesor de matemáticas. *Educación Matemática*, 32(2), 8-38.
- Escudero, D. I., Carrillo, J., Flores, E., Climent, N., Contreras, L.C. y Montes, M. (2015). El conocimiento especializado del profesor de matemáticas detectado en la resolución del problema de cuerdas. *PNA*, 10(1), 53-77.
- Estrada, A. L. (2022). Emociones y creencias al aprender matemáticas. *Visual, Review*, 2-18.
- Fernández, R., Hernández, C.A., Prada, R. y Ramírez, P. (2020). Creencias y ansiedad hacia las matemáticas: un estudio comparativo entre maestros de Colombia y España. *Bolema, Río Claro (SP)*, 34(68), 1174-1205.
- Flores, E., Montes, M. A., Carrillo, J., Contreras, L.C., Muñoz, M. C. y Liñán, M. M. (2016). El papel del MTSK como modelo de conocimiento del profesor en las interrelaciones entre los espacios de trabajo matemático. *Bolema, Río Claro (SP)*, 30(54), 204-2021.
- Flores, P. (1998). *Concepciones y creencias de los futuros profesores sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. Investigación durante las prácticas de enseñanza*. COMARES.
- Flores, W. O. (2022). Creencias sobre la resolución de problemas matemáticos: una investigación con profesores de primaria. *Ciencia e interculturalidad*, 31(2), 9-26.

- Font, V., Godino, J. D. y Gallardo, J. (2013). El surgimiento de los objetos a partir de las prácticas matemáticas. *Educational Students in Mathematics*, 82(1), 97-124.
- Friz, M., Panes, R., Salcedo, P. y Sanhueza, S. (2018). El proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemática. Concepciones de los futuros profesores del Sur de Chile. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(1), 59-68.
- García, M. S. y Martínez, G. (2018). Conocimiento emocional y conocimiento especializado del profesor de matemáticas. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 31 (1), 734-740.
- García, M. S., Advíncula, E. y Saire, C. J. (2020). Emociones de profesores de matemática en formación. En C. Gaita, J. Flores y F. Ugarte. (Eds.). *Didáctica de las matemáticas. X Congreso Internacional sobre Enseñanza de las Matemáticas* (pp.429-438). PUCP.
- García-Moya, M., Gómez-Escobar, A., Solano-Pinto, N. y Fernández-César, R. (2020). Las creencias de los futuros maestros sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista Espacios*, 41(9), 14-27.
- Gaulin, D. C. (2001). Tendencias actuales de la resolución de problemas. *Sigma*, 19, 51-63.
- Giacomone, M. B. (2018). Desarrollo de competencias y conocimientos didáctico-matemáticos de futuros profesores de educación secundaria en el marco del enfoque ontosemiótico. [Tesis doctoral]. Universidad de Granada- España.
- Gil, F., Rico, L. y Castro, E. (2003). Concepciones y creencias del profesorado de secundaria andaluz sobre enseñanza-aprendizaje y evaluación en matemáticas. *Cuadrante*, 12(1), 75-101.
- 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, N., Blanco, L. J. y Guerrero, E. (2006). El papel de la afectividad en la resolución de problemas. *Revista de Educación*, 340, 551-569.
- Giné, C. y Deulofou, J. (2014). Conocimientos y creencias entorno a la resolución de problemas de profesores y estudiantes de profesor de matemáticas. *Bolema, Río Claro (SP)*, 28(48), 191-208.
- Godino, J. D. (2002). Un enfoque ontológico y semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 22 (2-3), 237-284.
- Godino, J. D. (2003). *Teoría de las funciones semióticas. Un enfoque ontológico-semiótico de la cognición e instrucción matemática*. Universidad de Granada.
- Godino, J. D. (2004). *Didáctica de las matemáticas para maestros*. Universidad de Granada.

- Godino, J. D. (2011). Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. [Conferencia]. *XIII Conferencia Internacional de Educación Matemática*. Recife, Brasil.
- Godino, J. D. (2022). Emergencia, estado actual y perspectiva del enfoque ontosemiótico en educación matemática. *Revista Venezolana de Investigación en Educación Matemática (REVIEM)*, 2(2), 1-24.
- Godino, J. D. y Batanero, C. (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 14(3), 125-335.
- Godino, J. D. y Batanero, C. (2016). Implicaciones de las relaciones entre epistemología e instrucción matemática para el desarrollo curricular: el caso de la combinatoria. *La matematica e la sua didattica*, 24(1-2), 17-39.
- Godino, J. D. y Burgos, M. (2020). ¿Cómo enseñar las matemáticas y ciencias experimentales? Resolviendo el dilema entre transmisión e indagación. *Revista Paradigma*, 41, 80-106.
- Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. (2007). Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática. *The international Journal on Mathematics Education*, 39 (1-2), 127-135.
- Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. (2020). Enfoque Ontosemiótico: Implicaciones sobre el carácter prescriptivo de la didáctica. *Revista Chilena de Educación Matemática*, 12 (2), 3-15.
- Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. y Giacomone, B. (2016). Articulando conocimientos y competencias del profesor de matemáticas: el modelo CCDM. En J. A. Macías., A. Jiménez, J. L. Gonzáles, M. T. Sánchez, P. Hernández, C. Fernández, F. J. Ruíz, T. Fernández y A. Berciano. (Eds.). *Investigación en Educación Matemática XX* (pp.285-294). SEIEM.
- Godino, J. D., Batanero, C., Rivas, H. y Arteaga, P. (2013). Componentes e indicadores de idoneidad de programas de formación de profesores en didáctica de las matemáticas. *Florianópolis (SC)*, 8(1), 46-74.
- Godino, J. D., Giacomone, B., Batanero, C. y Font, V. (2017). Enfoque Ontosemiótico de los Conocimientos y Competencias del Profesor de Matemáticas. *Bolema, Río Claro (SP)*, 11 (57), 90-113.
- Goldin, G. y DeBellis, V. A. (2006). Afecto y meta-afecto en la resolución de problemas: una perspectiva representacional. *Estudios Educativos en Matemáticas*, 63, 131-147.
- Gómez-Chacón, I. M. (1997). Las actitudes en educación matemática. Estrategias para el cambio. *Uno*, 13, 41-61.



- Gómez-Chacón, I. M. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Narcea.
- Gómez-Chacón, I. M. (2005). Tendencias y retos en formación de profesores en matemáticas. En I. M. Gómez-Chacón y E. Planchart. (Eds.). *Educación matemática y formación de profesores* (pp.15-31). Universidad de Deusto.
- Gómez, A., León, C. M. y Fernández, R. (2019). Actitudes hacia las Matemáticas y prácticas docentes: un estudio exploratorio en maestros. *Revista Perspectivas*, 4(1), 23-31.
- González, M., Casas, L. M., Torres, J. L. y Luengo, R. (2015). Concepciones y creencias de los profesores en formación sobre las matemáticas y su enseñanza-aprendizaje. Propuesta de una nueva metodología cualitativa. *Campo Abierto*, 34(2), 85-104.
- González-Pineda, J. A. y Álvarez. L. (1998). Dificultades específicas relacionadas con las matemáticas. En J. A. González-Pineda y J. C. Núñez. (Coords.). *Dificultades del aprendizaje escolar* (pp.315-340). Pirámide.
- Guerrero, E., Blanco, L. J. y Vicente, F. (2001). Trastornos emocionales ante la educación matemática. En J. N. García. (Coord.). *Aplicaciones de Intervención Psicopedagógica* (pp.229-237). Pirámide.
- Hernández, C.A., Prada, R. y Gamboa, A. A. (2020). Concepciones epistemológicas de los docentes de matemáticas en educación básica. *Guillermo de Ockham*, 18(1), 33-44.
- Hernández-Moreno, A., Arellano-García, Y. y Martínez-Sierra, G. (2020). Creencias matemáticas profesadas e implícitas de profesores universitarios de matemáticas. *Educación Matemática*, 32(2), 99-121.
- Hernández, J., Palarea, M. M. y Socas, M. M. (2001). Análisis de concepciones, creencias y actitudes hacia las Matemáticas de los alumnos que comienzan la Diplomatura de Maestro. El papel de los materiales didácticos. En M. Socas, M. Camacho y A. Morales. (Coords.). *Formación del profesorado e investigación en educación matemática III* (pp.115-124). Universidad de la Laguna.
- Hernández, R. y Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGrawHill.
- Hidalgo, S., Maroto, A. y Palacios, A. (2015). Una aproximación al sistema de creencias matemáticas en futuros maestros. *Educación Matemática*, 27(1), 65-90.
- Lebrija, A., Flores, R. D. 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.

- Lebrija, A., Gutiérrez, J. y Trejos, M. (2017). Afectos, emociones y sentimientos de los estudiantes panameños hacia la matemática y su aprendizaje. *European Scientific Journal January*, 13(2), 281-304.
- Lemus, M. y Ursini, S. (2016). Creencias y actitudes hacia las matemáticas. Un estudio con alumnos de bachillerato. En J. A. Macías, A. Jiménez, J. L. González, M. T. Sánchez, P. Hernández, C. Fernández, F. J. Ruiz, T. Fernández y A. Berciano. (Eds.). *Investigación en Educación Matemática XX* (pp.315-323). SEIEM.
- León, C., Solano, N, Gómezescobar, A. y Fernández, R. (2020). Dominio afectivo y prácticas docentes en Educación Matemática: un estudio exploratorio en maestros. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática Unión*, 58, 129-149.
- Linares, S. (2012). Del análisis de la práctica al diseño de tareas matemáticas para la formación de maestros. En N. Planas. (Coord.). *Teoría, crítica y práctica de la educación matemática* (pp.99-115). Graó.
- López, A. y Ursini, S. (2007). Investigación en educación matemática y sus fundamentos filosóficos. *Educación Matemática*, 19(3), 91-113.
- Lozano, I. A. (2018). *Percepciones y creencias sobre el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática y su relación con el rendimiento académico de los estudiantes de educación secundaria de tres instituciones educativas públicas del distrito de Cajamarca, año 2016*. [Tesis de doctorado]. Universidad Nacional de Cajamarca, Perú.
- Mandler, G. (1989). Afecto y aprendizaje: Causas y consecuencias de las interacciones. En D. B. McLeod y V. M. Adams. (Eds.). *El afecto y la resolución de problemas: Una nueva perspectiva* (pp.3-19). Springer-Verlag.
- Marbán, J. M., Palacios, A. y Maroto, A. (2020). Desarrollo del dominio afectivo matemático en la formación inicial de maestros de primaria. *AIEM - Avances de Investigación en Educación Matemática*, 18, 73-86.
- Marcelo, C. y Vaillant, D. (2016). *Desarrollo profesional docente*. Narcea.
- Maroto, A. I. (2015). *Perfil afectivo-emocional matemático de los maestros de primaria en formación* [Tesis doctoral]. Universidad de Valladolid, España.
- Martínez, A. y Campos, W. (2015). Correlación entre actividades de interacción social registradas con nuevas tecnologías y el grado de aislamiento social en los adultos mayores. *Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica*, 36(3), 181-190.
- Martínez, O. J. (2005). Dominio afectivo en educación matemática. *Paradigma*, 26(2), 7-34.
- Martínez, O. J. (2014). Sistema de creencias acerca de la matemática. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 14(3), 1-28.

- Martínez, O. J. (2021). El afecto en la resolución de problemas de matemática. *Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 5(1), 86-100.
- Maza, C. (2002). Factores afectivos hacia las matemáticas de los estudiantes para maestros. *Educación Matemática*, 14(1), 26-47.
- McLeod, D. B. (1992). Investigación sobre el afecto en educación matemática: Una reconceptualización. En D. A. Grows. (Ed.). *Manual de investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas: Un proyecto del Consejo Nacional de Profesores de Matemática* (pp-575-596). MacMillan.
- Mejía, M. E. (2022). La inteligencia emocional y el sistema de creencias en el aprendizaje de la matemática. <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/4069/7681>
- Messina, C. y Rodríguez, A. (2004). Sentimientos, sistema de creencias y comportamiento didáctico: un estudio etnográfico. *Revista de Educación*, 339, 493-516.
- Ministerio de Educación. (2015). *¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? Área Curricular Matemática. 3°, 4° y 5° grados de Educación Secundaria*. Amauta.
- Ministerio de Educación. (2018). *Evaluación PISA 2018*.  
<http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2019/12/PISA-2018-Resultados.pdf>
- Ministerio de Educación. (2019). *Evaluación de logros de aprendizaje*.  
[http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2020/06/Resultados2019\\_DRECAjamarca.pdf](http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2020/06/Resultados2019_DRECAjamarca.pdf)
- Mondragón, E. (2012). *Así es Cajamarca. Tomo I* (3ª ed.). Publigrama.
- Monje, J., Pérez, P. y Castro, E. (2012). Resolución de problemas y ansiedad: profundizando en su relación. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 32, 45-62.
- Montes, M., Flores, E., Carmona, E., Huitrado, J. L. y Flores, P. (2014). Reflexiones sobre la naturaleza del conocimiento, las creencias y las concepciones En M. A. Montes, E. Carmona, A. Aguilar y J. Carrillo. (Eds.). *Un marco teórico para el conocimiento especializado del profesor de matemáticas* (pp. 8-27).  
[https://www.researchgate.net/publication/267392675\\_Un\\_marco\\_teorico\\_para\\_el\\_Conocimiento\\_especializado\\_del\\_Profesor\\_de\\_Matematicas](https://www.researchgate.net/publication/267392675_Un_marco_teorico_para_el_Conocimiento_especializado_del_Profesor_de_Matematicas)
- Montes, M. A. (2016). Las creencias en MTSK. En J. Carrillo, L. C. Contreras y M. A. Montes. (Eds.). *Reflexionando sobre el conocimiento del profesor. Actas de las II Jornadas del Seminario de Investigación de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Huelva* (pp. 55-59). Universidad de Huelva.
- Moreno, C. y García, M. (2009). La epistemología matemática y los enfoques del aprendizaje en la movilidad del pensamiento instruccional del profesor. *Investigación y Postgrado*, 24(1), 218-240.

- Moreno, L. y Waldegg, G. (1995). Constructivismo y educación matemática. En J. Alarcón y R. S. Rosas. (Coords.). *La enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria* (49-66). Secretaría de Educación Pública.
- Moreno, M. y Azcárate, C. (2003). Creencias, concepciones y conocimiento profesional de profesores que enseñan cálculo diferencial a estudiantes de ciencias económicas. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 9(1), 85-116.
- Moreno, M. y Azcárate, C. (2006). 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.
- N.C.T.M. (1990). *Estándares curriculares y de evaluación para la educación matemática*. S.A.E.M. Thales.
- N.C.T.M. (2005). *Principios y estándares para la educación matemática*. S.A.E.M. Thales.
- Pajares, M. F. (1992). Creencias de los profesores e investigación educativa: Limpieza de un constructo desordenado. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- Palmero, F., Guerrero, C., Gómez, C., Carpi, A. y Goyareb, R. (2011). *Manual de teorías emocionales y motivacionales*. Universitat Jaume I.
- Parra, B. M. (2001). Dos concepciones de resolución de problemas de matemáticas. En J. Alarcón y R. S. Rosas. (Coords.). *La enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria* (pp.13-32). Secretaría de Educación Pública.
- Parra, Y. (2021). *Conocimiento didáctico-matemático de futuros profesores chilenos de enseñanza media sobre la noción de función: una experiencia en contextos de microenseñanza*. [Tesis de doctorado]. Universidad de los Lagos, Chile.
- Pedrosa, C. (2020). *Actitudes hacia las matemáticas en estudiantes universitarios*. (Tesis doctoral). Universidad de Córdoba, España.
- Pino, J. (2013). La resolución de problemas y el dominio afectivo: un estudio con futuros profesores de matemáticas de secundaria. En V. Mellado, L. J. Blanco, A. B. Borrachero y J. A. Cárdenas. (Eds.). *Las emociones en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales y las Matemáticas* (pp.117-148). Grupo de Investigación DEPROFE.
- Pino, J. A. (2012). *Concepciones y prácticas de los estudiantes de Pedagogía Media en Matemáticas con respecto a la Resolución de Problemas y, diseño e implementación de un curso para aprender a enseñar a resolver problemas*. [Tesis doctoral]. Universidad de Extremadura, España.

- Pino-Fan, L. R. (2013). *Evaluación de la faceta epistémica del conocimiento didáctico-matemático de futuros profesores de bachillerato sobre la derivada* [Tesis de doctorado]. Universidad de Granada.
- Pino-Fan, L. R. y Godino, J. D. (2015). Perspectiva ampliada del conocimiento didáctico-matemático del profesor. *Paradigma*, 36(1), 87-100.
- Piñeiro, J. L. Castro, E. y Castro, E. (2019). Concepciones y creencias de profesores de primaria sobre problemas matemáticos, su resolución y enseñanza. *AIEM - Avances de Investigación en Educación Matemática*, 16, 57-72.
- Planas, N. (s.f.). *Etnomatemáticas. ¿Es posible una teoría intercultural en educación matemática?* [https://indigenasdelperu.files.wordpress.com/2015/09/etnomatematicas\\_protegido.pdf](https://indigenasdelperu.files.wordpress.com/2015/09/etnomatematicas_protegido.pdf)
- Poggioli, L. (2009). *Estrategias de resolución de problemas*. Fundación Polar.
- Polya, G. (1990). *Cómo plantear y resolver problemas*. Trillas.
- Ponte, J. (1994). *Las creencias y concepciones de maestros como un tema fundamental en formación de maestros*. Universidad de Lisboa.
- Ponte, J. P. (2012). Estudiando el conocimiento y el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas. En N. Planas. (Coord.). *Teoría, crítica y práctica de la educación matemática* (pp.84-98). Graó.
- Porlán, R., Delord, G., Hamed, S. y Rivero, A. (2020). El cambio de las concepciones y emociones sobre la enseñanza a través de ciclos de mejora en el aula: un estudio con profesores universitarios de ciencias. *Formación Universitaria*, 13(4), 183-200.
- Prada, R. Gamboa, A. A. y Avendaño, W. R. (2020). Caracterización del dominio afectivo hacia las matemáticas en estudiantes que ingresan a la educación superior. *Revista Espacios*, 41(23), 360-372.
- Quiza, C. J. (2019). *Actitudes hacia las matemáticas y la resolución de problemas de los estudiantes en formación docente de la facultad de ciencias de la educación*. [Tesis de doctorado]. Universidad Nacional del Altiplano, Puno.
- Ramos, L. A. y Casas, L. M. (2018). Concepciones y creencias de los profesores de Honduras sobre enseñanza, aprendizaje y evaluación de las matemáticas. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 21(3), 275-299.
- Reyes, H. C. (2017). *Actitudes hacia la matemática, motivación de logro y su relación con el rendimiento académico en los alumnos del primer año de la facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad de la Universidad de Ciencias y Humanidades*. [Tesis de doctorado]. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú.

- Ricardo, E. L., Soler, D. F., Rodríguez, S.A. y Rojas, C. E. (2021). *Resolver problemas matemáticos. ¿Cuestión de creencias?* Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Rubio, N. V. (2012). Competencia del profesorado en el análisis didáctico de prácticas, objetos y procesos matemáticos [Tesis Doctoral]. Universidad de Barcelona.
- Ruíz, J. M. (2018). *La matemática como Ciencia*.  
<https://divagacionesweb.wordpress.com/2018/05/29/la-matematica-como-ciencia-jose-manuel-ruiz-socarras/>
- Ruiz-Bolívar, C. J. (2013). Instrumentos y Técnicas de Investigación Educativa. Un enfoque cuantitativo y cualitativo para la recolección y análisis de datos (3ª. ed.). DANAGA.
- Santos, L. M. (1997). *Los principios y métodos de la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas* (2ª. ed.). Iberoamericana.
- Santos, L. M. (2014). *La resolución de problemas matemáticos. Fundamentos cognitivos*. Trillas.
- Sartre, P., Rey, A. M. G. y Boubée, C. (2008). Concepciones y creencias sobre la matemática en una facultad de agronomía: docentes, alumnos, graduados. Proyecto de investigación. *II REPEM – Memorias*. Santa Rosa, La Pampa, Argentina.
- Schoenfeld, A. (1989). La enseñanza del pensamiento matemático y la resolución de problemas. En L. B. Resnick y L. E. Klopfer. (Comps.). *Currículum y cognición*. Aique.
- Shulman, L. S., Grossman, P. L y Wilson, S. M. (2005). Profesores de sustancia: el conocimiento de la materia para la enseñanza. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 9(2), 1-25.
- Sigarreta, J. M. y Laborde, J. M. (2004). Estrategias para la resolución de problemas como un recurso para la interacción sociocultural. *Revista Premisa*, 20, 15-28.
- Socas, M. M. y Camacho, M. (2003). Conocimiento Matemático y Enseñanza de las Matemáticas en la Educación Secundaria. Algunas reflexiones. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 10(2), 151-171.
- Soto, M. E. y Flores, W. O. (2022). Creencias hacia las matemáticas en la formación de educación primaria de la Escuela Normal Bluefields. *Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas*, 5(1), 32-45.
- Stewart, I. (2022). *¿Para qué sirven las matemáticas? Cómo dan forma a nuestra vida cotidiana*. Crítica.
- Van Vaerenbergh, S. (2019). Problemas matemáticos, su resolución y dominio afectivo. Diferencias entre alumnos y alumnas del grado de maestro. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 4(1), 58-69.

- Vásquez, A. P. (2017). Salvaguardia del Patrimonio Cultural Intangible. Aportes desde la etnomatemática. *UMBRAL*, 40, 20-37.
- Vásquez, C. (2018). *Percepción sobre las competencias docentes, compromiso académico y actitudes frente a las matemáticas en estudiantes de la Universidad de Ciencias y Humanidades*. [Tesis de doctorado]. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú.
- Vesga, G. J. y Angel, Z. M. (2018, del 6 al 8 de diciembre). Impacto del diseño de microclases sobre las creencias epistemológicas acerca de las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje de docentes de matemáticas en formación [Conferencia]. *I Congreso Iberoamericano de docentes*. Cádiz, España.
- Vesga, G. J. y Angel, Z. M. (2021). Contraste entre la práctica y las creencias epistemológicas sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. Un estudio de casos con docentes de matemáticas en formación. *Bolema, Río Claro (SP)*, 35(70), 637-663.
- Vesga, G. J. y de Lozada. (2018). Creencias epistemológicas de docentes de matemáticas en formación y en ejercicio sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. *Revista Colombiana de Educación*, 74, 243-267.
- Vila, A. y Callejo, M. L. (2009). *Matemáticas para aprender a pensar. El papel de las creencias en la resolución de problemas*. Narcea.
- Vilanova, S., Rocerau, M. C., Medina, P., Astiz, M., Oliver, M., Vecino, S. y Valdez, G. (2001). Concepciones de los Docentes sobre la Matemática. Su incidencia en la Enseñanza y el aprendizaje. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 18, 415-430.
- Vizcaíno, A. y Manzano, M. (2015). Relación entre creencias epistemológicas de la matemática y métodos de enseñanza en profesores de esta asignatura en la secundaria básica. *Psicogente*, 18(33), 22-35.
- White, L. (1999). El lugar de la realidad matemática: una referencia antropológica. *ContactoS*, 33, 59-69.
- Zapata, M. A., Blanco, L. J. y Camacho, M. (2012). Análisis de las concepciones de los estudiantes para profesores sobre las matemáticas y su enseñanza-aprendizaje. *Bolema, Río Claro (SP)*, 26(44), 1443-1466.
- Zumaeta, S., Fuster, D. y Ocaña, Y. (2018). El afecto pedagógico en la didáctica de la matemática – Región Amazonas desde la mirada fenomenológica. *Propósitos y representaciones*, 6(1), 409-462.

## ANEXOS/APÉNDICES

### ANEXO 1

#### INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

#### CUESTIONARIO DE CONCEPCIONES SOBRE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

(Adaptado del Cuestionario diseñado y validado por Camacho et al., 1995)

Edad: ..... Sexo: ..... Tiempo de servicios: ..... Condición: .....

INSTRUCCIONES: Para responder este cuestionario, te rogamos que leas con atención cada uno de los ítems y marques según el grado de acuerdo con las afirmaciones que se expresan.

1 = Muy en desacuerdo    2 = En desacuerdo    3 = Indiferente    4 = De acuerdo    5 = Muy de acuerdo

N°	Ítems	Valoración				
		1	2	3	4	5
<b>Dimensión: Concepciones sobre la matemática como ciencia</b>						
1	La matemática es el lenguaje de las relaciones y estructuras.					
2	La deducción es el método central de las matemáticas.					
3	La matemática es el producto de la invención y no del descubrimiento.					
4	La matemática es un juego sin sentido.					
5	La matemática es una rama de la lógica.					
6	La matemática es más una forma de pensar que un conjunto de técnicas.					
7	La matemática es la mayor creación original de la mente humana.					
8	La matemática es en primer lugar una herramienta para usar en las otras áreas.					
9	La matemática tiene la simplicidad y la belleza de la poesía y la música.					
10	La matemática equivale a resolver problemas.					
11	La matemática está basada en afirmaciones sobre el mundo que son verdades evidentes en sí mismas.					
12	La matemática y el arte tienen muy poco en común.					
13	La matemática son un conjunto de técnicas para responder tipos específicos de cuestiones.					
14	Conjeturar no tiene lugar en las matemáticas.					
15	La matemática nos da el placer de descubrir verdades ocultas.					
<b>Dimensión: Concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad</b>						
16	El desarrollo de la informática ha ayudado a los matemáticos a concentrarse sobre las matemáticas.					
17	Una comprensión de las matemáticas es esencial para los ciudadanos.					
18	Las matemáticas juegan un papel fundamental en la cultura actual.					
19	La matemática está cambiando rápidamente.					
20	La matemática es el lenguaje de la ciencia.					
21	La matemática pura es más válida que la matemática aplicada.					



22	La mayoría de los desarrollos matemáticos de hoy están inspirados por problemas científicos.						
23	La estadística no forma parte de las matemáticas.						
24	La matemática es un medio para entender el entorno.						
25	El comportamiento humano no puede ser descrito en términos matemáticos.						
26	La matemática es el instrumento para el estudio de todos los modelos sociales.						
27	Un matemático no está ni puede estar preocupado por las aplicaciones de las matemáticas.						
28	Los descubrimientos de las matemáticas son permanentes.						
29	La matemática es la sirviente de las ciencias.						
30	La matemática aplicada es una matemática de segunda clase.						
<b>Dimensión: Concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática</b>							
31	La creencia más común establece que las matemáticas es la más repulsiva de las materias.						
32	La matemática es particularmente apta para desarrollar hábitos independientes de la mente.						
33	La matemática es un trabajo muy duro.						
34	Las mujeres son, por lo general, incapaces de llegar a ser buenas matemáticas.						
35	Las matemáticas deben ser enseñadas de una forma deductiva y rigurosa.						
36	La exactitud en los cálculos son las destrezas básicas que se deben enseñar en matemáticas.						
37	Las matemáticas deben ser vistas como difíciles para que sean válidas.						
38	Los matemáticos son más rápidos que los no matemáticos en descubrir falacias y fallos en la realización de argumentos.						
39	El estudio de las matemáticas tiende a entorpecer la imaginación.						
40	Lo importante es “hacer matemáticas” para entender luego lo que se ha hecho.						
41	El número de personas con visión real de las matemáticas es estrictamente limitado.						
42	El estudio de las matemáticas cultiva el poder de razonamiento.						
43	Las matemáticas son demasiado abstractas para la mayoría de los alumnos.						
44	El trabajo metódico en la resolución de problemas es el mejor camino para entender las matemáticas.						
45	La matemática es la materia más simple y más directa de todas.						

## CUESTIONARIO DE AFECTIVIDAD HACIA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

(Adaptado del cuestionario diseñado y validado por Caballero, 2013)

Edad: ..... Sexo: ..... Tiempo de servicios: ..... Condición: .....

INSTRUCCIONES: Para responder este cuestionario, te rogamos que leas con atención cada uno de los ítems y marques según el grado de acuerdo con las afirmaciones que se expresan.

1 = Muy en desacuerdo	2 = En desacuerdo	3 = De acuerdo	4 = Muy de acuerdo
-----------------------	-------------------	----------------	--------------------

N°	Ítems	Valoración			
		1	2	3	4
<b>Dimensión: Creencias acerca de la naturaleza de los problemas matemáticos y de su enseñanza y aprendizaje</b>					
1	Casi todos los problemas de matemáticas se resuelven normalmente en pocos minutos, si se conoce la fórmula, regla o procedimiento que se nos han explicado o que figuran en el libro de texto.				
2	Al intentar resolver un problema es más importante el proceso que el resultado.				
3	Sabiendo resolver los problemas que se proponen en clase, es posible solucionar otros del mismo tipo si sólo les han cambiado los datos.				
4	Las destrezas o habilidades utilizadas en las clases de matemáticas para resolver problemas no tienen nada que ver con las utilizadas para resolver problemas en la vida cotidiana.				
5	Busco distintas maneras y métodos para resolver problemas.				
<b>Dimensión: Creencias acerca de uno mismo como resolutor de problemas matemáticos</b>					
6	Cuando se dedica más tiempo de estudio a las matemáticas se obtienen mejores resultados en la resolución de problemas.				
7	Cuando resuelvo un problema suelo dudar de si el resultado es correcto.				
8	Tengo confianza en mí mismo cuando me enfrento a los problemas de matemáticas.				
9	Estoy calmado y tranquilo cuando resuelvo problemas de matemáticas.				
10	Cuando me esfuerzo en la resolución de problemas suelo dar con el resultado correcto.				
11	La suerte influye a la hora de resolver con éxito un problema de matemáticas.				
<b>Dimensión: Actitudes y reacciones emocionales hacia la resolución de problemas matemáticos</b>					
12	Ante un problema complicado suelo darme por vencido fácilmente.				
13	Cuando me enfrento a un problema experimento mucha curiosidad por conocer la solución.				
14	Me angustio y siento miedo cuando me proponen “por sorpresa” que resuelva un problema.				
15	Cuando resuelvo problemas en grupo tengo más seguridad en mí mismo.				
16	Cuando me atasco o bloqueo en la resolución de un problema empiezo a sentirme inseguro, desesperado, nervioso...				
17	Si no encuentro la solución de un problema tengo la sensación de haber fracasado y de haber perdido el tiempo.				
18	Me provoca gran satisfacción llegar a resolver con éxito un problema matemático.				
19	Cuando fracasan mis intentos por resolver un problema lo intento de nuevo.				
20	La resolución de un problema exige esfuerzo, perseverancia y paciencia.				

## ANEXO 2

### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

#### VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO DE CONCEPCIONES SOBRE LA ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

#### EXPERTO 1

#### FICHA DE EVALUACIÓN (JUICIO DE EXPERTOS)

**Apellidos y Nombres del Evaluador:** Jorge Nelson Tejada Campos

**Título de la investigación:** Concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.

**Autor:** Alejandro Torres Lozano

**Lugar y Fecha:** 17 de setiembre del 2021

N° Ítems	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de redacción científica	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	
13	X		X		X		X	
14	X		X		X		X	
15	X		X		X		X	
16	X		X		X		X	
17	X		X		X		X	
18	X		X		X		X	
19	X		X		X		X	
20	X		X		X		X	
21	X		X		X		X	
22	X		X		X		X	

23	X		X		X		X	
24	X		X		X		X	
25	X		X		X		X	
26	X		X		X		X	
27	X		X		X		X	
28	X		X		X		X	
29	X		X		X		X	
30	X		X		X		X	
31	X		X		X		X	
32	X		X		X		X	
33	X		X		X		X	
34	X		X		X		X	
35	X		X		X		X	
36	X		X		X		X	
37	X		X		X		X	
38	X		X		X		X	
39	X		X		X		X	
40	X		X		X		X	
41	X		X		X		X	
42	X		X		X		X	
43	X		X		X		X	
44	X		X		X		X	
45	X		X		X		X	



.....  
**FIRMA DEL EVALUADOR**

DNI N° 26709691

## FICHA DE VALIDACIÓN

### (JUICIO DE EXPERTOS)

Yo Jorge Nelson Tejada Campos, identificado con DNI N° 26709691, con Grado Académico de Doctor en Ciencias de la Educación, Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo” Lambayeque Hago constar que he leído y revisado los 45 ítems del Cuestionario de concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática (Adaptado del cuestionario diseñado y validado por Camacho et al., 1995) correspondiente a la Tesis de Doctorado: **Concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021**, del Doctorando: Alejandro Torres Lozano.

Los ítems del cuestionario están distribuidos en 03 dimensiones: Concepciones sobre la matemática como ciencia (15 ítems), Concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad (15 ítems) y Concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática (15 ítems), que es congruente con lo desarrollado en el marco teórico.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

CUESTIONARIO DE CONCEPCIONES SOBRE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA		
N° de ítems revisados	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
45	45	100%

Lugar y Fecha: 17 de setiembre del 2021



.....  
FIRMA DEL EVALUADOR

DNI N° 26709691

## EXPERTO 2

### FICHA DE EVALUACIÓN

(JUICIO DE EXPERTOS)

**Apellidos y Nombres del Evaluador:** Marrufo Zorrilla, César

**Título de la investigación:** Concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.

**Autor:** Alejandro Torres Lozano

**Lugar y Fecha:** Cajamarca 21 de setiembre de 2021

N° Ítems	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de redacción científica	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	
13	X		X		X		X	
14	X		X		X		X	
15	X		X		X		X	
16	X		X		X		X	
17	X		X		X		X	
18	X		X		X		X	
19	X		X		X		X	
20	X		X		X		X	
21	X		X		X		X	
22	X		X		X		X	
23	X		X		X		X	
24	X		X		X		X	
25	X		X		X		X	
26	X		X		X		X	
27	X		X		X		X	
28	X		X		X		X	
29	X		X		X		X	
30	X		X		X		X	
31	X		X		X		X	
32	X		X		X		X	
33	X		X		X		X	

34	X		X		X		X	
35	X		X		X		X	
36	X		X		X		X	
37	X		X		X		X	
38	X		X		X		X	
39	X		X		X		X	
40	X		X		X		X	
41	X		X		X		X	
42	X		X		X		X	
43	X		X		X		X	
44	X		X		X		X	
45	X		X		X		X	



.....  
**FIRMA DEL EVALUADOR**

DNI N° 27432184

## FICHA DE VALIDACIÓN

### (JUICIO DE EXPERTOS)

Yo, Marrufo Zorrilla, César, identificado con DNI N° 27432184, con Grado Académico de Doctor en Educación, Universidad Nacional “Enrique Guzmán y Valle” – Lima.

Hago constar que he leído y revisado los 45 ítems del Cuestionario de concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática (Adaptado del cuestionario diseñado y validado por Camacho et al., 1995) correspondiente a la Tesis de Doctorado: **Concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021**, del Doctorando: Alejandro Torres Lozano.

Los ítems del cuestionario están distribuidos en 03 dimensiones: Concepciones sobre la matemática como ciencia (15 ítems), Concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad (15 ítems) y Concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática (15 ítems), que es congruente con lo desarrollado en el marco teórico.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

CUESTIONARIO DE CONCEPCIONES SOBRE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA		
N° de ítems revisados	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
45	45	100%

Lugar y Fecha: Cajamarca, 21 de setiembre del 2021.



.....  
FIRMA DEL EVALUADOR

DNI N° 27432184



### EXPERTO 3

#### FICHA DE EVALUACIÓN

(JUICIO DE EXPERTOS)

**Apellidos y Nombres del Evaluador:** Fuentes Campos Carlos Enrique

**Título de la investigación:** Concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.

**Autor:** Alejandro Torres Lozano

**Lugar y Fecha:** Cajamarca, 04 de octubre del 2021

N° Ítems	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de redacción científica	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	
13	X		X		X		X	
14	X		X		X		X	
15	X		X		X		X	
16	X		X		X		X	
17	X		X		X		X	
18	X		X		X		X	
19	X		X		X		X	
20	X		X		X		X	
21	X		X		X		X	
22	X		X		X		X	
23	X		X		X		X	
24	X		X		X		X	
25	X		X		X		X	
26	X		X		X		X	
27	X		X		X		X	
28	X		X		X		X	
29	X		X		X		X	
30	X		X		X		X	
31	X		X		X		X	
32	X		X		X		X	
33	X		X		X		X	

34	X		X		X		X	
35	X		X		X		X	
36	X		X		X		X	
37	X		X		X		X	
38	X		X		X		X	
39	X		X		X		X	
40	X		X		X		X	
41	X		X		X		X	
42	X		X		X		X	
43	X		X		X		X	
44	X		X		X		X	
45	X		X		X		X	



.....  
**FIRMA DEL EVALUADOR**

DNI N° 27 361340

## FICHA DE VALIDACIÓN

### (JUICIO DE EXPERTOS)

Yo, Fuentes Campos Carlos Enrique, identificado con DNI N° 27361340, con Grado Académico de Doctor en Educación, Universidad Nacional “Enrique Guzmán y Valle” – Lima. Hago constar que he leído y revisado los 45 ítems del Cuestionario de concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática (Adaptado del cuestionario diseñado y validado por Camacho et al., 1995) correspondiente a la Tesis de Doctorado: **Concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021**, del Doctorando: Alejandro Torres Lozano.

Los ítems del cuestionario están distribuidos en 03 dimensiones: Concepciones sobre la matemática como ciencia (15 ítems), Concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad (15 ítems) y Concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática (15 ítems), que es congruente con lo desarrollado en el marco teórico.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

CUESTIONARIO DE CONCEPCIONES SOBRE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA		
N° de ítems revisados	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
45	45	100%

Lugar y Fecha: Cajamarca, 04 de octubre de 2021.

.....  
FIRMA DEL EVALUADOR

DNI N° 27361340

**VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO DE AFECTIVIDAD HACIA LA RESOLUCIÓN DE  
PROBLEMAS**

**EXPERTO 1**

**FICHA DE EVALUACIÓN**

**(JUICIO DE EXPERTOS)**

**Apellidos y Nombres del Evaluador:** Jorge Nelson Tejada Campos

**Título de la investigación:** Concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.

**Autor:** Alejandro Torres Lozano

**Lugar y Fecha:** 17 de setiembre del 2021

N° Ítems	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de redacción científica	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
1	X		x		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	
13	X		X		X		X	
14	X		X		X		X	
15	X		X		X		X	
16	X		X		X		X	
17	X		X		X		X	
18	X		X		X		X	
19	X		X		X		X	
20	X		X		X		X	



.....  
FIRMA DEL EVALUADOR

DNI N° 26709691

**FICHA DE VALIDACIÓN**  
**(JUICIO DE EXPERTOS)**

Yo Jorge Nelson Tejada Campos, identificado con DNI N° 26709691, con Grado Académico de Doctor en Ciencias de la Educación, Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo” Lambayeque.

Hago constar que he leído y revisado los 20 ítems del Cuestionario de afectividad hacia la resolución de problemas (Adaptado del cuestionario diseñado y validado por Caballero, 2013) correspondiente a la Tesis de Doctorado: **Concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021**, del Doctorando: Alejandro Torres Lozano.

Los ítems del cuestionario están distribuidos en 03 dimensiones: Creencias acerca de la naturaleza de los problemas matemáticos y de su enseñanza y aprendizaje (5 ítems), Creencias acerca de uno mismo como resolutor de problemas matemáticos (6 ítems) y Actitudes y reacciones emocionales hacia la resolución de problemas matemáticos (9 ítems), que es congruente con lo desarrollado en el marco teórico.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

<b>CUESTIONARIO DE AFECTIVIDAD ACERCA DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b>		
N° de ítems revisados	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
20	20	100%

Lugar y Fecha: Cajamarca, 17 de setiembre del 2021



.....  
**FIRMA DEL EVALUADOR**

DNI N° 267909691

## EXPERTO 2

### FICHA DE EVALUACIÓN

(JUICIO DE EXPERTOS)

**Apellidos y Nombres del Evaluador:** Marrufo Zorrilla, César

**Título de la investigación:** Concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.

**Autor:** Alejandro Torres Lozano

**Lugar y Fecha:** Cajamarca, 21 de setiembre del 2021.

N° Ítems	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de redacción científica	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	
13	X		X		X		X	
14	X		X		X		X	
15	X		X		X		X	
16	X		X		X		X	
17	X		X		X		X	
18	X		X		X		X	
19	X		X		X		X	
20	X		X		X		X	



.....  
FIRMA DEL EVALUADOR

DNI N° 27432184

## FICHA DE VALIDACIÓN

### (JUICIO DE EXPERTOS)

Yo, Marrufo Zorrilla, César, identificado con DNI N° 27432184, con Grado Académico de Doctor, Universidad Nacional “Enrique Guzmán y Valle” – Lima

Hago constar que he leído y revisado los 20 ítems del Cuestionario de afectividad hacia la resolución de problemas (Adaptado del cuestionario diseñado y validado por Caballero, 2013) correspondiente a la Tesis de Doctorado: **Concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021**, del Doctorando: Alejandro Torres Lozano.

Los ítems del cuestionario están distribuidos en 03 dimensiones: Creencias acerca de la naturaleza de los problemas matemáticos y de su enseñanza y aprendizaje (5 ítems), Creencias acerca de uno mismo como resolutor de problemas matemáticos (6 ítems) y Actitudes y reacciones emocionales hacia la resolución de problemas matemáticos (9 ítems), que es congruente con lo desarrollado en el marco teórico.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

<b>CUESTIONARIO DE AFECTIVIDAD ACERCA DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b>		
N° de ítems revisados	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
20	20	100%

Lugar y Fecha: Cajamarca, 21 de setiembre de 2021.



.....  
FIRMA DEL EVALUADOR

DNI N° 27432184

### EXPERTO 3

#### FICHA DE EVALUACIÓN

#### (JUICIO DE EXPERTOS)

**Apellidos y Nombres del Evaluador:** Fuentes Campos Carlos Enrique

**Título de la investigación:** Concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.

**Autor:** Alejandro Torres Lozano

**Lugar y Fecha:** Cajamarca, 04 de octubre del 2021.

N° Ítems	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de redacción científica	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	
13	X		X		X		X	
14	X		X		X		X	
15	X		X		X		X	
16	X		X		X		X	
17	X		X		X		X	
18	X		X		X		X	
19	X		X		X		X	
20	X		X		X		X	



.....  
FIRMA DEL EVALUADOR

DNI N° 27361340



## FICHA DE VALIDACIÓN

### (JUICIO DE EXPERTOS)

Yo, Fuentes Campos Carlos Enrique, identificado con DNI N° 27361340, con Grado Académico de Doctor en Educación, Universidad Nacional “Enrique Guzmán y Valle” – Lima Hago constar que he leído y revisado los 20 ítems del Cuestionario de afectividad hacia la resolución de problemas (Adaptado del cuestionario diseñado y validado por Caballero, 2013) correspondiente a la Tesis de Doctorado: **Concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021**, del Doctorando: Alejandro Torres Lozano.

Los ítems del cuestionario están distribuidos en 03 dimensiones: Creencias acerca de la naturaleza de los problemas matemáticos y de su enseñanza y aprendizaje (5 ítems), Creencias acerca de uno mismo como resolutor de problemas matemáticos (6 ítems) y Actitudes y reacciones emocionales hacia la resolución de problemas matemáticos (9 ítems), que es congruente con lo desarrollado en el marco teórico.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

<b>CUESTIONARIO DE AFECTIVIDAD ACERCA DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b>		
N° de ítems revisados	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
20	20	100%

Lugar y Fecha: Cajamarca, 04 de octubre del 2021.

.....  
FIRMA DEL EVALUADOR

DNI N° 27361340

## ANEXO 03

### CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

#### Escala de interpretación del índice de confiabilidad

(Adaptado de Ruiz-Bolívar, 2013)

<b>Valor</b>	<b>Interpretación</b>
0	Confiabilidad nula
0,01 a 0,20	Confiabilidad muy baja
0,21 a 0,40	Confiabilidad baja
0,41 a 0,60	Confiabilidad moderada
0,61 a 0,80	Confiabilidad alta
0,81 a 0,99	Confiabilidad muy alta
1	Confiabilidad perfecta

## CONFIABILIDAD DEL CUESTIONARIO DE CONCEPCIONES SOBRE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

### Resultados de la prueba piloto

Ítems	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	
S1	5	2	2	2	2	5	5	5	4	2	4	4	2	1	5	4	5	5	4	5	2	4	2	5	1	2	1	4	1	1	2	5	2	1	2	2	2	2	2	1	4	2	5	1	5	4
S2	4	5	2	1	1	5	4	4	4	5	4	2	2	2	5	4	4	4	4	5	2	4	1	4	2	4	2	4	4	2	2	2	2	1	2	3	5	4	1	4	2	4	2	2	4	
S3	4	2	2	2	2	5	4	2	4	2	2	2	2	4	4	4	4	4	2	4	2	2	2	4	2	4	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	4	2	4	2	4	4	
S4	4	3	2	2	4	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	4	4	3	3	2	4	2	2	1	1	1	3	1	4	3	4	2	3	4	
S5	4	2	2	1	2	4	5	4	2	4	4	2	1	2	4	3	5	5	5	5	2	4	1	5	2	4	1	4	2	2	4	4	4	2	2	2	2	2	1	4	2	5	4	4	2	
S6	4	2	2	1	2	1	4	4	4	5	2	2	2	1	5	4	5	5	2	4	2	4	1	5	4	4	1	5	2	2	2	4	2	1	2	4	1	4	1	4	1	5	2	2	4	
S7	4	4	3	1	2	3	4	4	2	4	3	2	2	2	4	4	4	5	2	4	2	3	1	4	4	2	4	4	2	1	2	4	2	1	3	3	1	3	2	4	2	4	3	4	3	
S8	4	4	2	1	1	5	4	5	5	5	5	2	2	2	4	5	5	5	2	2	2	4	1	4	2	4	2	5	2	2	2	4	2	1	2	4	2	4	2	4	2	5	2	4	5	
S9	4	4	2	1	3	2	4	4	4	4	4	2	2	2	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	3	3	2	4	3	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	3	4	4	
S10	4	4	3	2	4	4	4	4	2	4	4	3	4	3	3	4	4	4	2	3	3	4	2	4	3	3	3	3	4	2	3	3	2	1	4	3	3	3	3	4	2	4	3	4	4	
S11	4	3	2	2	4	4	4	3	4	4	3	3	3	2	4	4	4	4	3	4	2	3	2	4	3	4	2	4	4	4	3	4	3	2	2	4	2	2	2	3	2	4	2	3	4	
S12	4	5	5	2	4	4	5	4	4	4	4	4	5	2	5	4	4	4	4	2	5	3	4	5	4	4	5	5	3	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5
S13	4	4	2	2	2	4	4	4	4	4	4	1	2	2	4	2	3	3	2	4	2	4	1	4	2	4	2	3	3	2	4	4	2	1	2	2	2	2	1	4	2	4	3	4	4	
S14	4	2	2	1	1	4	4	2	4	4	4	2	1	2	5	2	4	5	2	4	2	2	4	4	2	4	1	4	2	2	4	4	2	1	4	2	1	4	2	5	5	5	4	2	4	
S15	4	4	2	2	2	4	4	5	4	4	4	2	4	2	4	4	5	5	4	4	2	4	2	5	4	4	2	4	2	2	4	4	2	1	2	4	2	2	4	2	4	4	2	4		
S16	4	2	2	1	4	4	4	4	4	4	2	1	2	2	5	5	4	5	2	5	2	4	1	5	4	4	1	5	4	1	4	4	2	1	4	2	1	2	1	2	4	5	2	4	2	
S17	4	4	2	2	2	4	4	4	4	4	4	2	2	2	4	4	4	5	2	4	2	4	2	4	2	4	4	4	2	2	4	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	4	4	4	2
S18	4	4	2	2	2	4	4	4	4	2	4	2	2	2	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	2	4	4	4	2	4	4	4	2	4	4	2	4	2	2	2	4	4	4	2	2	2
S19	5	5	4	5	5	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	2	4	2	4	4	2	2	4	2	2	2	4	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4
S20	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	2	2	4	4	2	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4

### Cálculo del Alfa de Cronbach mediante el SPSS

Instrumento	Alfa de Cronbach	N° de elementos
Cuestionario de concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática	0,843	45

Coefficiente Alfa de Cronbach = 0,843. Este valor indica que el cuestionario tiene un índice de muy alta confiabilidad.

**Alfa de Cronbach del Cuestionario Concepciones sobre la enseñanza aprendizaje de la matemática si se elimina algún elemento**

Ítems	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
1. La matemática es el lenguaje de las relaciones y estructuras.	,030	,844
2. La deducción es el método central de las matemáticas.	,471	,835
3. La matemática es el producto de la invención y no del descubrimiento.	,804	,828
4. La matemática es un juego sin sentido.	,261	,841
5. La matemática es una rama de la lógica.	,423	,837
6. La matemática es más una forma de pensar que un conjunto de técnicas.	,089	,845
7. La matemática es la mayor creación original de la mente humana.	,379	,841
8. La matemática es en primer lugar una herramienta para usar en las otras áreas.	,152	,843
9. La matemática tiene la simplicidad y la belleza de la poesía y la música.	,060	,845
10. La matemática equivale a resolver problemas.	,060	,845
11. La matemática está basada en afirmaciones sobre el mundo que son verdades evidentes en sí mismas.	,292	,840
12. La matemática y el arte tienen muy poco en común.	,576	,834
13. La matemática son un conjunto de técnicas para responder tipos específicos de cuestiones.	,726	,827
14. Conjeturar no tiene lugar en las matemáticas.	,070	,845
15. La matemática nos da el placer de descubrir verdades ocultas.	,061	,844
16. El desarrollo de la informática ha ayudado a los matemáticos a concentrarse sobre las matemáticas.	,152	,843
17. Una comprensión de las matemáticas es esencial para los ciudadanos.	-,061	,845
18. Las matemáticas juegan un papel fundamental en la cultura actual.	-,232	,849
19. La matemática está cambiando rápidamente.	,346	,839
20. La matemática es el lenguaje de la ciencia.	-,599	,858
21. La matemática pura es más válida que la matemática aplicada.	,692	,832
22. La mayoría de los desarrollos matemáticos de hoy están inspirados por problemas científicos.	-,026	,846
23. La estadística no forma parte de las matemáticas.	,520	,835
24. La matemática es un medio para entender el entorno.	,189	,842
25. El comportamiento humano no puede ser descrito en términos matemáticos.	,165	,843
26. La matemática es el instrumento para el estudio de todos los modelos sociales.	,166	,843
27. Un matemático no está ni puede estar preocupado por las aplicaciones de las matemáticas.	,410	,837
28. Los descubrimientos de las matemáticas son permanentes.	,256	,841
29. La matemática es la sirvienta de las ciencias.	,139	,844
30. La matemática aplicada es una matemática de segunda clase.	,585	,832

31. La creencia más común establece que las matemáticas es la más repulsiva de las materias.	,276	,841
32. La matemática es particularmente apta para desarrollar hábitos independientes de la mente.	,311	,840
33. La matemática es un trabajo muy duro.	,581	,835
34. Las mujeres son, por lo general, incapaces de llegar a ser buenas matemáticas.	,541	,834
35. Las matemáticas deben ser enseñadas de una forma deductiva y rigurosa.	,502	,835
36. La exactitud en los cálculos son las destrezas básicas que se deben enseñar en matemáticas.	,570	,833
37. Las matemáticas deben ser vistas como difíciles para que sean válidas.	,557	,833
38. Los matemáticos son más rápidos que los no matemáticos en descubrir falacias y fallos en la realización de argumentos.	,330	,839
39. El estudio de las matemáticas tiende a entorpecer la imaginación.	,785	,826
40. Lo importante es “hacer matemáticas” para entender luego lo que se ha hecho.	-,044	,847
41. El número de personas con visión real de las matemáticas es estrictamente limitado.	,241	,842
42. El estudio de las matemáticas cultiva el poder de razonamiento.	-,293	,848
43. Las matemáticas son demasiado abstractas para la mayoría de los alumnos.	,496	,835
44. El trabajo metódico en la resolución de problemas es el mejor camino para entender las matemáticas.	,211	,842
45. La matemática es la materia más simple y más directa de todas.	,304	,840

---

Se observa que, si se elimina algún ítem, el Alfa de Cronbach se ubica cercana a su valor original que es 0,843; lo cual indica que la fiabilidad del cuestionario se mantiene.

## CONFIABILIDAD DEL CUESTIONARIO DE AFECTIVIDAD HACIA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

### Resultados de la prueba piloto

Ítems	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
S1	1	3	2	3	1	4	3	4	4	4	1	1	4	3	2	2	1	4	4	4
S2	2	3	2	2	4	2	2	4	4	3	1	1	3	1	2	2	2	3	3	3
S3	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	2	3	2	3	2	2	3	3	3
S4	2	1	1	2	3	2	2	3	3	3	2	2	3	1	3	2	2	3	3	3
S5	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	4	3	3	3	2	4	4	4
S6	2	2	2	2	4	2	3	3	3	3	1	2	3	2	3	3	2	3	1	1
S7	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	1	2	3	2	3	3	2	3	3	3
S8	4	3	4	1	4	4	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	2	4	3	4
S9	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	3	2	3	2	2	3	3	3
S10	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	2	3	2	2	3	3	3
S11	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3
S12	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S13	3	3	3	2	4	3	2	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3
S14	1	2	3	2	3	3	2	3	3	3	1	2	3	2	2	2	2	4	4	4
S15	3	3	3	2	4	3	3	3	4	3	2	2	3	2	3	2	2	3	3	4
S16	3	3	3	1	4	3	2	2	3	3	2	1	4	2	2	2	2	4	4	3
S17	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	4	3	3
S18	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3
S19	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
S20	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2	3	3	3

### Cálculo del Alfa de Cronbach mediante el SPSS

Instrumento	Alfa de Cronbach	Nº de elementos
Cuestionario de afectividad hacia la resolución de problemas	0,882	20

Coefficiente Alfa de Cronbach = 0,882. Este valor indica que el cuestionario tiene un índice de muy alta confiabilidad.

**Alfa de Cronbach del cuestionario Afectividad hacia la resolución de problemas si se elimina algún elemento**

Ítems	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
1. Casi todos los problemas de matemáticas se resuelven normalmente en pocos minutos, si se conoce la fórmula, regla o procedimiento que se nos han explicado o que figuran en el libro de texto.	,464	,878
2. Al intentar resolver un problema es más importante el proceso que el resultado.	,712	,868
3. Sabiendo resolver los problemas que se proponen en clase, es posible solucionar otros del mismo tipo si sólo les han cambiado los datos.	,674	,869
4. Las destrezas o habilidades utilizadas en las clases de matemáticas para resolver problemas no tienen nada que ver con las utilizadas para resolver problemas en la vida cotidiana.	,428	,879
5. Busco distintas maneras y métodos para resolver problemas.	,059	,891
6. Cuando se dedica más tiempo de estudio a las matemáticas se obtienen mejores resultados en la resolución de problemas.	,644	,872
7. Cuando resuelvo un problema suelo dudar de si el resultado es correcto.	,670	,871
8. Tengo confianza en mí mismo cuando me enfrento a los problemas de matemáticas.	,342	,880
9. Estoy calmado y tranquilo cuando resuelvo problemas de matemáticas.	,342	,880
10. Cuando me esfuerzo en la resolución de problemas suelo dar con el resultado correcto.	,527	,876
11. La suerte influye a la hora de resolver con éxito un problema de matemáticas.	,650	,870
12. Ante un problema complicado suelo darme por vencido fácilmente.	,579	,873
13. Cuando me enfrento a un problema experimento mucha curiosidad por conocer la solución.	,438	,878
14. Me angustio y siento miedo cuando me proponen “por sorpresa” que resuelva un problema.	,676	,869
15. Cuando resuelvo problemas en grupo tengo más seguridad en mí mismo.	,377	,879
16. Cuando me atasco o bloqueo en la resolución de un problema empiezo a sentirme inseguro, desesperado, nervioso...	,555	,874
17. Si no encuentro la solución de un problema tengo la sensación de haber fracasado y de haber perdido el tiempo.	,681	,871
18. Me provoca gran satisfacción llegar a resolver con éxito un problema matemático.	,329	,881
19. Cuando fracasan mis intentos por resolver un problema lo intento de nuevo.	,342	,881
20. La resolución de un problema exige esfuerzo, perseverancia y paciencia.	,428	,878

Se observa que, si se elimina algún ítem, el Alfa de Cronbach se ubica cercana a su valor original que es 0,882; lo cual indica que la fiabilidad del cuestionario se mantiene.

## ANEXO 04

### CATEGORIZACIÓN DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO

#### Categorización del Cuestionario de concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática

Dimensión/Variable	Pje. Mín.	Pje. Máx.	Rango	Amplitud (Rango/3)	Puntos de corte	Niveles	Baremos
D1: Concepciones sobre la matemática como ciencia	15	75	60	$60/3=20$	1ro. = $15+20=35$ 2do.= $35+20=55$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desfavorable</li> <li>• Medianamente desfavorable</li> <li>• Favorable</li> </ul>	[15 – 35] <35 – 55] <55 – 75]
D2: Concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad	15	75	60	$60/3=20$	1ro. = $15+20=35$ 2do.= $35+20=55$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desfavorable</li> <li>• Medianamente desfavorable</li> <li>• Favorable</li> </ul>	[15 – 35] <35 – 55] <55 – 75]
D3: Concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática	15	75	60	$60/3=20$	1ro. = $15+20=35$ 2do.= $35+20=55$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desfavorable</li> <li>• Medianamente desfavorable</li> <li>• Favorable</li> </ul>	[15 – 35] <35 – 55] <55 – 75]
V1: Concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática	45	225	180	$180/3=60$	1ro. = $45+60=105$ 2do.= $105+60=225$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desfavorable</li> <li>• Medianamente desfavorable</li> <li>• Favorable</li> </ul>	[45 – 105] <105 – 165] <165 – 225]

#### Categorización del Cuestionario de afectividad hacia la resolución de problemas

Dimensión/Variable	Pje. Mín.	Pje. Máx.	Rango	Amplitud (Rango/3)	Puntos de corte	Niveles	Baremos
D1: Creencias acerca de la naturaleza de los problemas matemáticos y de su enseñanza y aprendizaje	5	20	15	$15/3=5$	1ro. = $5+5=10$ 2do.= $10+5=15$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo</li> <li>• Medio</li> <li>• Alto</li> </ul>	[5 – 10] <10 – 15] <15 – 20]
D2: Creencias acerca de uno mismo como resolutor de problemas matemáticos	6	24	18	$18/3=6$	1ro. = $6+6=12$ 2do.= $12+6=18$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo</li> <li>• Medio</li> <li>• Alto</li> </ul>	[6 – 12] <12 – 18] <18 – 24]
D3: Actitudes y reacciones emocionales hacia la resolución de problemas matemáticos	9	36	27	$27/3=9$	1ro. = $9+9=18$ 2do.= $18+9=27$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo</li> <li>• Media</li> <li>• Alto</li> </ul>	[9 – 18] <18 – 27] <27 – 36]
V2: Afectividad hacia la resolución de problemas	20	80	60	$60/3=20$	1ro. = $20+20=40$ 2do.= $40+20=60$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo</li> <li>• Medio</li> <li>• Alto</li> </ul>	[20 – 40] <40 – 60] <60 – 80]



## ANEXO 05

### PRUEBA DE NORMALIDAD

#### Planteamiento de la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) y la hipótesis alternativa (H<sub>1</sub>)

H<sub>0</sub>: Las variables tienen distribución normal

H<sub>1</sub>: Las variables no tienen distribución normal

#### Nivel confianza y significancia

Nivel de confianza: 95% y Nivel de significancia: 5% o  $\alpha = 0,05$

#### Condición para la toma de decisión

Si p-valor > 0,05; se acepta H<sub>0</sub> y se rechaza H<sub>1</sub>.

Si p-valor ≤ 0,05; se rechaza H<sub>0</sub> y se acepta H<sub>1</sub>.

#### Prueba estadística a emplear

Como  $n > 50$ , se empleará la prueba de Kolmogorov-Smirnov

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Estadístico	gl	Sig.
V1: Concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática	0,111	103	0,003
V2: Afectividad hacia la resolución de problemas	0,179	103	0,000

a. Corrección de calificación de Lilliefors.

#### Decisión

Según la tabla, para la primera variable se tiene p-valor = 0,003 < 0,05 y para la segunda p-valor = 0,000 < 0,05; por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) y se acepta la hipótesis alterna (H<sub>1</sub>), lo cual significa que las variables no tienen distribución normal, por lo tanto, para la prueba de hipótesis se aplicará la estadística no paramétrica, específicamente el Coeficiente Rho de Spearman.

## ANEXO 06

### ESCALA DE INTERPRETACIÓN DEL COEFICIENTE DE CORRELACIÓN

(Martínez y Campos, 2015)

Valor de Rho	Interpretación
-1	Correlación negativa perfecta
-0,90 a -0,99	Correlación negativa muy alta
-0,70 a -0,89	Correlación negativa alta
-0,40 a -0,69	Correlación negativa moderada
-0,20 a -0,39	Correlación negativa baja
-0,01 a -0,19	Correlación negativa muy baja
0	Correlación nula
0,01 a 0,19	Correlación positiva muy baja
0,20 a 0,39	Correlación positiva baja
0,40 a 0,69	Correlación positiva moderada
0,70 a 0,89	Correlación positiva alta
0,90 a 0,99	Correlación positiva muy alta
1	Correlación positiva perfecta

### ANEXO 07

#### RESULTADOS DEL CUESTIONARIO DE CONCEPCIONES SOBRE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

N°	V1: Concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática																																													TOTAL V1 (D1+D2+D3)				
	D1: Concepciones sobre la matemática como ciencia															D2: Concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad															D3: Concepciones sobre el procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática																D3			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	D1	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	D2	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43			44	45	
1	4	2	2	4	2	4	4	4	4	2	4	2	4	4	50	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	58	4	2	4	4	2	2	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	48	156	
2	2	4	2	5	5	1	2	2	4	4	4	4	4	5	4	52	2	5	5	2	4	4	2	4	5	4	5	4	4	4	58	2	4	4	4	4	2	4	2	4	2	4	4	4	4	4	4	52	162	
3	4	4	2	5	4	5	5	4	3	4	4	4	4	2	58	4	5	5	2	5	4	4	5	5	4	4	4	1	2	5	59	4	2	4	5	5	4	5	4	5	3	4	5	4	4	4	62	179		
4	4	1	4	4	2	5	5	5	4	5	2	4	1	4	1	51	5	5	5	4	5	2	4	4	5	4	5	2	5	4	63	3	1	1	4	2	2	3	3	4	5	2	5	2	5	2	44	158		
5	4	2	2	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	2	52	2	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	54	4	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	2	4	2	4	52	158		
6	1	4	2	4	5	5	5	4	5	5	4	4	4	1	57	4	5	5	5	4	4	2	4	5	5	4	5	2	4	63	2	4	4	4	4	4	5	2	4	4	4	4	5	4	4	1	55	175		
7	4	2	2	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	2	50	4	4	5	5	5	1	5	4	5	1	5	4	5	5	62	2	1	2	5	1	1	5	4	5	2	4	4	4	4	2	4	44	156		
8	4	2	2	4	2	2	4	4	4	3	4	4	4	2	49	2	4	4	2	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	54	4	2	4	5	4	4	4	4	4	2	4	4	2	4	2	4	2	53	156	
9	4	4	2	4	4	4	4	4	4	5	2	4	4	5	2	56	4	5	4	1	4	4	4	5	5	2	4	4	4	2	3	55	5	4	5	5	5	2	3	2	5	5	5	1	2	4	4	57	168	
10	4	2	3	4	3	2	4	4	4	2	2	2	4	2	46	3	4	4	2	4	3	4	4	4	4	4	4	3	2	3	4	52	2	2	2	4	3	2	3	4	2	4	2	4	2	4	42	140		
11	3	2	3	4	3	4	4	3	4	3	2	3	4	3	49	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	54	4	3	4	5	3	3	5	3	2	3	3	4	3	2	3	50	153		
12	4	2	2	4	2	4	4	4	5	5	2	4	2	4	2	50	4	4	4	4	4	4	3	3	5	4	4	2	5	5	4	59	2	2	5	5	2	2	4	2	5	4	4	4	4	4	51	160		
13	4	2	2	4	4	2	4	4	4	4	2	4	2	4	2	48	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	2	4	4	2	54	4	2	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	56	158	
14	2	4	2	3	4	4	5	1	4	5	4	4	2	4	2	50	2	2	4	4	5	4	3	4	4	4	4	4	4	4	56	4	2	4	4	4	3	4	2	4	2	4	4	2	4	4	51	157		
15	4	4	2	4	4	2	2	4	4	5	2	4	2	4	2	49	5	5	5	2	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	59	4	2	2	4	4	2	4	4	4	4	4	4	5	4	4	2	53	161	
16	5	2	4	4	4	2	5	5	5	5	1	4	2	4	2	54	2	4	5	3	5	4	2	5	5	1	3	5	5	5	4	58	3	4	4	5	5	2	5	4	5	4	3	5	3	5	3	60	172	
17	4	2	3	4	2	4	4	4	4	4	3	3	2	4	2	49	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	60	3	2	4	5	4	3	4	3	4	2	3	4	3	4	3	51	160		
18	5	4	2	4	2	2	4	5	5	2	1	4	2	4	1	47	4	5	5	4	5	4	4	5	4	5	4	4	5	4	68	5	4	4	5	5	4	4	1	5	2	4	5	2	5	2	57	172		
19	4	4	2	4	4	2	4	4	3	5	4	4	4	2	54	2	4	4	3	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	2	4	56	4	2	2	5	4	2	4	2	4	2	4	4	4	4	4	49	159	
20	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	2	50	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	60	4	2	4	4	2	2	4	2	4	4	4	4	5	2	4	2	49	159	
21	4	2	5	4	4	3	4	4	4	4	2	2	2	2	48	4	5	5	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	60	3	2	4	4	3	2	4	2	4	4	3	4	4	4	4	51	159		
22	5	2	2	4	2	4	4	4	4	4	2	4	2	2	2	47	4	4	4	5	4	2	4	4	4	2	4	2	4	4	55	2	1	4	2	2	1	4	4	2	4	1	5	2	4	2	40	142		
23	5	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	59	2	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	2	55	2	1	4	4	4	4	4	2	4	5	2	5	4	2	1	48	162	
24	4	4	2	5	2	4	4	4	4	4	2	4	4	2	53	4	4	4	4	4	2	2	4	4	4	4	4	4	2	4	54	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	52	159	
25	3	2	4	2	2	4	4	4	4	4	2	2	2	2	43	4	4	3	4	4	2	4	1	4	2	4	1	4	2	45	2	2	5	2	2	2	2	4	2	4	4	4	2	2	2	4	41	129		
26	4	4	2	4	4	4	4	2	3	5	4	4	2	4	4	54	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	57	4	2	4	4	4	2	4	2	4	4	4	4	4	2	4	4	52	163	
27	4	2	2	4	2	4	4	4	4	4	2	4	2	4	2	48	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	58	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	2	4	2	55	161
28	5	4	2	5	5	5	5	5	4	5	1	5	4	5	1	61	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	69	2	5	4	5	5	1	5	2	5	2	5	5	4	1	4	55	185		
29	4	4	3	4	2	2	4	4	4	4	3	4	4	2	3	51	4	4	4	4	4	3	2	4	4	4	4	4	4	2	4	55	2	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	3	4	4	55	161	
30	5	2	2	5	4	4	4	4	5	4	2	1	3	4	1	50	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	67	4	2	4	5	4	2	4	4	5	4	4	4	3	5	2	56	173		

31	4	3	2	4	4	4	3	4	3	4	2	4	4	3	2	50	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	3	4	4	3	3	59	3	3	3	5	2	4	4	4	4	3	3	5	2	4	4	53	162
32	5	2	1	5	4	2	5	5	5	5	1	5	1	5	1	52	5	5	5	1	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	69	1	1	4	5	4	5	5	1	5	5	4	5	4	2	4	55	176
33	4	2	2	4	2	4	5	5	4	5	3	4	2	4	2	53	4	5	5	3	5	4	3	4	1	4	4	4	4	4	58	4	2	3	5	4	2	3	2	4	4	4	5	4	4	2	52	162	
34	4	2	2	5	5	2	4	5	5	5	2	4	2	5	1	52	4	5	5	2	5	5	4	5	5	5	5	5	5	2	5	67	2	2	4	5	5	2	5	4	5	5	5	5	4	4	1	58	178
35	1	3	3	2	1	4	4	5	4	5	3	4	3	4	2	48	2	4	4	2	4	3	3	4	3	3	3	5	4	2	3	49	5	2	2	5	4	2	5	4	5	4	2	5	2	5	3	55	152
36	5	2	2	4	2	4	4	4	4	4	2	4	4	4	2	51	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	3	4	4	61	4	2	4	5	2	4	4	3	4	4	3	5	3	4	3	54	166	
37	1	4	2	4	4	2	4	4	4	1	2	4	1	2	1	40	3	5	5	2	5	4	3	4	1	5	5	5	4	4	59	3	2	4	5	4	2	5	4	5	4	2	5	4	5	4	58	157	
38	5	2	1	5	1	2	5	5	4	5	1	4	4	5	2	51	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	72	5	1	5	5	1	2	5	4	5	5	4	5	4	5	2	58	181		
39	4	5	2	4	4	4	5	4	4	4	2	4	2	4	2	54	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	58	2	2	4	5	1	2	4	2	4	2	4	4	2	5	2	45	157		
40	4	2	2	5	3	4	5	4	4	5	2	4	2	4	2	52	4	5	5	2	5	4	3	5	4	4	4	4	3	2	4	58	3	2	4	5	4	4	4	3	5	2	2	4	2	5	4	53	163
41	4	1	2	5	4	5	4	4	4	5	2	4	4	5	1	54	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	70	5	2	1	5	5	1	5	4	5	4	4	5	2	5	4	57	181		
42	4	4	2	5	4	2	2	4	4	4	4	4	2	4	4	53	2	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	56	4	4	3	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	57	166	
43	4	3	4	4	1	4	4	4	4	4	2	4	2	4	1	49	4	5	4	5	4	3	4	4	4	4	4	2	5	4	3	59	2	2	4	4	2	2	4	4	4	4	2	5	2	4	2	47	155
44	4	2	2	4	2	4	4	4	4	4	2	4	3	3	2	48	3	4	4	4	4	2	2	4	4	3	4	3	4	4	53	3	2	4	4	3	4	3	3	5	4	1	4	2	4	2	48	149	
45	4	3	3	4	2	4	4	4	4	4	3	4	3	3	2	51	3	4	4	3	4	3	4	2	4	3	3	3	4	4	3	51	2	5	3	2	2	3	2	3	2	4	2	3	1	4	2	40	142
46	4	2	3	5	4	4	5	5	4	5	2	4	2	3	3	55	4	5	5	4	5	3	5	5	5	3	4	2	5	5	3	63	2	3	3	5	3	1	4	3	5	4	2	5	2	4	2	48	166
47	4	2	2	4	4	2	4	2	4	4	2	4	4	4	4	48	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	58	4	2	4	4	4	4	4	2	4	2	4	4	2	4	2	4	2	50	156
48	5	2	4	4	4	4	4	4	2	5	2	2	2	4	2	50	4	4	4	2	4	2	2	4	4	2	4	4	4	2	50	2	2	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	2	5	4	53	153	
49	5	1	2	4	4	3	5	4	5	5	2	4	2	4	2	52	4	5	5	2	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	58	4	2	4	4	2	2	4	2	4	4	4	4	2	4	2	48	158	
50	5	4	1	5	4	2	4	4	2	2	3	4	5	5	4	54	2	4	5	4	3	4	2	4	3	4	4	4	4	5	56	4	2	5	5	4	2	5	3	5	2	4	4	5	4	3	57	167	
51	5	2	2	4	4	4	5	4	4	4	2	4	3	4	2	53	3	4	4	2	4	3	4	5	4	4	4	4	2	4	55	5	2	4	5	4	3	4	2	5	4	2	4	4	3	3	54	162	
52	4	4	2	4	4	3	5	5	4	3	1	4	2	4	2	51	4	4	4	4	5	2	3	4	4	4	4	4	4	57	4	1	2	5	2	2	4	4	4	4	4	4	4	2	4	3	49	157	
53	4	2	2	4	3	4	4	4	5	4	2	4	3	3	2	50	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	2	4	55	4	2	4	5	4	2	4	2	5	4	4	4	4	2	4	54	159
54	4	2	2	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	2	50	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	2	59	2	4	4	4	2	2	4	2	4	4	4	4	4	2	2	48	157	
55	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	1	4	2	2	59	4	5	4	5	5	4	4	5	5	4	4	5	5	5	69	5	2	4	5	5	2	5	4	5	4	2	5	2	2	2	54	182		
56	4	4	2	4	2	4	5	3	5	3	3	4	2	4	2	51	4	4	4	3	4	3	4	5	4	4	3	5	4	4	59	2	3	4	5	5	4	5	2	4	3	4	4	2	5	3	55	165	
57	5	4	2	5	2	4	5	4	4	5	2	5	4	5	1	57	4	5	5	4	5	4	4	5	5	4	4	5	5	4	5	68	2	1	4	5	5	4	5	2	5	4	4	5	2	2	4	54	179
58	4	4	2	4	4	3	4	4	3	4	2	3	2	4	2	49	4	4	4	2	5	4	4	4	4	4	4	4	4	59	3	2	2	5	4	2	4	4	5	4	4	4	4	5	3	55	163		
59	2	2	5	4	4	4	4	5	4	4	2	4	2	4	2	52	4	5	4	2	4	2	4	5	4	2	2	2	4	4	50	4	2	4	4	4	2	4	2	2	4	2	5	2	4	2	47	149	
60	3	2	2	4	4	3	4	2	3	4	2	4	3	2	2	44	3	4	4	2	4	4	4	5	3	3	4	5	4	3	3	55	2	2	4	5	2	2	5	3	4	3	4	4	4	4	2	50	149
61	5	2	4	2	5	4	5	5	5	4	1	4	5	4	2	57	2	5	4	2	4	2	4	1	5	4	5	2	5	4	2	51	2	2	4	5	2	4	5	2	5	1	4	5	1	5	2	49	157
62	4	4	1	5	5	4	5	4	4	4	2	4	3	4	4	47	4	5	5	4	5	2	3	5	4	4	4	4	4	2	3	58	2	2	1	5	4	2	4	2	4	2	4	4	2	4	4	46	161
63	4	4	2	4	4	2	4	2	4	3	2	3	3	4	2	47	4	4	3	3	4	4	2	4	2	3	3	2	4	4	3	49	4	3	4	5	3	4	4	2	4	3	2	4	2	4	3	51	147
64	1	5	5	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	5	35	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	1	5	1	1	1	5	1	5	1	5	1	1	5	1	5	39	97		
65	4	2	2	5	5	1	4	4	1	5	2	5	2	5	2	49	4	4	5	4	5	4	4	5	5	4	4	4	5	2	5	64	4	1	4	5	5	5	5	4	5	3	4	5	4	5	2	61	174
66	4	2	1	4	2	4	4	4	4	4	2	4	4	4	2	49	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	59	4	2	4	4	2	2	4	2	4	4	4	4	4	4	2	50	158		
67	2	4	2	4	4	4	3	5	3	4	3	4	2	4	2	50	5	4	4	2	4	3	4	5	4	4	4	5	4	4	3	59	4	2	4	5	4	4	5	3	5	2	5	4	2	4	2	55	164
68	5	2	5	1	1	4	5	5	4	5	1	1	1	4	1	45	5	4	5	4	4	2	2	4	5	4	5	4	4	4	60	2	2	4	4	2	1	5	1	4	4	4	5	4	4	1	47	152	
69	5	2	2	2	4	4	4	5	4	2	5	2	5	2	50	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	2	4	4	2	60	2	2	2	5	2	2	4	4	2	2	4	2	2	4	2	4	2	41	151
70	5	2	1	5	4	5	5	4	5	4	4	4	5	1	58	2	4	4	4	5	4	4	4	5	4	5	4	5	4	2	62	2	1	4	5	4	2	5	2	5	4	4	4	5	4	4	55	175	

71	4	2	4	5	4	4	5	5	4	2	2	4	4	4	4	1	54	5	4	4	2	4	2	4	5	5	4	4	4	4	4	4	2	57	4	2	4	5	2	2	5	5	5	4	2	5	2	4	1	52	163
72	4	2	4	4	2	4	4	4	4	2	4	2	4	2	4	2	50	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	59	4	2	4	4	4	2	4	4	4	2	4	4	4	2	52	161	
73	4	2	1	5	1	5	5	5	5	5	2	4	4	4	2	54	4	4	4	2	5	4	2	4	4	4	2	4	4	5	4	56	2	2	2	4	1	2	4	2	4	4	2	4	2	4	4	43	153		
74	4	2	5	5	1	4	4	4	4	4	2	4	2	4	1	50	4	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5	4	5	4	4	67	5	2	5	5	2	4	2	4	2	5	4	2	4	4	2	52	169		
75	4	3	2	5	4	4	4	4	3	4	2	4	4	4	2	53	4	5	4	3	4	3	4	4	5	4	3	3	4	1	4	55	4	3	4	4	4	3	4	4	5	3	3	2	4	2	2	51	159		
76	5	2	4	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	2	4	53	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	56	2	2	2	4	4	2	4	2	4	2	4	4	4	4	4	48	157		
77	4	3	3	4	2	4	3	4	4	4	2	4	2	4	2	49	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	2	4	4	56	4	2	4	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	2	50	155		
78	5	2	2	5	5	4	4	4	4	4	2	5	4	5	2	57	5	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	5	4	68	2	2	4	5	4	2	5	2	5	4	5	5	4	4	2	55	180		
79	4	2	4	4	4	2	2	4	4	4	2	4	4	4	2	50	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	58	2	2	2	4	4	2	4	2	4	4	4	4	2	4	2	46	154		
80	4	2	3	4	2	3	4	4	3	4	3	2	2	3	3	46	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	2	4	4	2	4	53	2	2	4	5	2	2	3	2	2	4	4	4	4	4	2	46	145		
81	4	2	2	4	4	2	4	4	4	4	2	4	4	4	2	50	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	2	4	56	4	2	4	4	4	2	4	2	4	4	4	4	4	4	2	52	158		
82	4	2	5	5	5	2	4	5	5	5	1	5	2	5	1	56	5	5	5	5	5	1	4	5	5	5	5	4	5	5	4	68	2	1	2	5	4	2	5	4	5	4	4	5	4	4	2	53	177		
83	4	2	2	5	5	4	5	4	5	4	2	4	3	3	2	54	2	4	4	3	5	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	55	4	2	3	5	4	3	5	2	4	3	3	4	2	4	3	51	160		
84	4	4	2	4	4	2	2	4	4	5	2	5	5	5	2	54	2	4	4	3	4	4	4	5	4	2	4	5	4	3	4	56	4	4	4	5	4	4	4	2	4	2	4	4	4	2	4	55	165		
85	4	2	2	5	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	4	53	2	5	5	2	4	5	2	4	4	2	4	4	2	2	5	52	5	4	5	5	4	2	5	4	4	5	4	5	5	5	4	66	171		
86	4	2	2	4	4	2	4	4	3	4	2	2	4	4	2	47	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	58	3	2	3	4	4	4	4	2	4	2	4	2	4	2	4	49	154		
87	4	2	2	5	2	4	4	2	4	5	2	4	4	2	2	48	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	61	2	2	2	5	4	3	3	2	4	4	4	5	2	4	2	48	157		
88	4	2	4	5	5	4	5	4	5	4	2	4	4	5	2	59	4	4	4	4	4	2	4	5	5	3	4	4	5	3	3	58	4	2	2	5	2	2	4	4	5	4	3	4	3	4	2	50	167		
89	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	2	4	3	2	2	50	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	54	2	3	3	5	3	2	4	4	4	3	3	4	2	4	2	48	152		
90	4	2	2	4	2	4	4	4	4	4	2	4	4	4	2	50	4	4	4	4	4	3	4	4	4	2	4	4	4	4	57	4	2	4	4	4	4	4	2	4	2	4	4	2	4	3	51	158			
91	4	2	4	4	4	3	4	4	3	4	2	2	4	2	4	2	50	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	59	4	2	4	4	2	2	4	3	4	4	3	4	4	4	4	52	161		
92	4	2	4	4	2	4	4	4	4	2	2	2	4	2	2	46	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	62	4	4	4	5	4	2	2	5	2	4	3	4	4	2	4	2	53	161	
93	4	2	3	2	2	4	5	5	5	5	1	4	1	4	1	48	4	5	5	4	4	2	5	4	5	4	5	2	4	2	4	59	2	2	2	4	3	2	4	3	4	4	2	5	2	4	2	45	152		
94	4	2	2	3	2	4	4	4	3	4	2	3	3	3	2	45	4	4	4	3	4	3	4	2	4	3	4	3	2	4	52	2	3	4	4	4	2	4	2	4	4	3	4	2	4	2	48	145			
95	4	2	3	4	2	4	4	4	4	4	2	2	2	4	2	47	4	4	4	4	4	2	4	4	4	2	4	2	4	4	52	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	4	2	5	4	4	2	53	152		
96	4	2	4	3	2	4	4	4	3	4	2	4	3	4	2	49	4	4	4	4	4	2	4	4	3	4	4	3	4	4	1	53	4	2	3	3	2	2	4	4	4	4	4	4	2	4	2	48	150		
97	5	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	2	4	2	46	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3	54	3	2	3	4	3	2	4	3	4	2	3	4	4	4	2	47	147			
98	4	2	2	2	3	4	3	4	2	4	3	2	3	4	3	45	3	4	4	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	2	4	52	3	2	2	5	4	2	4	3	4	3	3	4	2	4	4	49	146	
99	4	2	2	4	4	2	4	4	4	4	2	4	2	4	2	48	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	56	3	2	4	4	4	2	4	4	4	4	2	4	2	4	3	50	154		
100	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	2	2	56	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	2	4	4	2	4	54	2	4	4	4	4	2	4	2	4	4	4	4	4	4	2	52	162			
101	4	2	2	2	2	4	4	4	4	4	2	2	2	4	2	44	4	4	4	4	4	2	4	4	4	5	4	4	4	4	57	2	2	4	4	4	4	4	2	4	2	4	4	2	4	4	50	151			
102	4	2	4	4	2	4	4	4	2	4	2	4	2	4	2	48	4	4	4	2	4	4	4	4	4	2	4	2	4	4	54	4	2	2	4	2	1	4	3	4	4	2	4	2	4	2	44	146			
103	4	2	2	4	1	4	5	5	4	5	2	4	2	4	2	50	4	5	4	2	5	2	4	5	5	4	5	4	4	4	61	4	2	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	2	59	170		

**RESULTADOS DEL CUESTIONARIO DE AFECTIVIDAD HACIA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

N°	V2: Afectividad hacia la resolución de problemas																				TOTAL V2 (D1+D2+D3)			
	D1: Creencias acerca de la naturaleza de los problemas matemáticos y de su enseñanza y aprendizaje					D1	D2: Creencias acerca de uno mismo como resolutor de problemas matemáticos						D2	D3: Actitudes y reacciones emocionales hacia la resolución de problemas matemáticos								D3		
	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10	11		12	13	14	15	16	17	18			19	20
1	2	3	3	3	3	14	3	3	3	3	3	3	18	3	3	3	3	3	3	3	3	27	59	
2	3	3	3	4	4	17	3	3	4	4	4	4	22	3	4	3	2	3	3	3	4	3	28	67
3	3	3	2	3	4	15	3	2	4	4	4	4	21	3	4	4	4	3	3	4	4	4	33	69
4	1	4	1	3	4	13	4	2	3	4	3	1	17	3	3	3	4	2	3	4	4	4	30	60
5	3	3	3	3	3	15	3	3	3	3	3	3	18	3	3	3	3	3	2	3	3	3	26	59
6	2	4	1	4	4	15	4	2	4	4	4	2	20	3	3	3	4	3	4	4	4	4	32	67
7	2	3	2	2	4	13	4	3	4	3	3	4	21	3	4	3	4	3	3	4	4	4	32	66
8	3	3	3	3	3	15	2	3	3	3	3	3	17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	59
9	3	3	2	4	4	16	3	3	4	3	3	4	20	3	3	2	2	2	2	4	3	4	25	61
10	2	3	2	3	3	13	3	3	3	3	3	3	18	3	3	3	3	3	4	3	3	3	28	59
11	3	3	2	3	3	14	3	3	4	4	3	3	20	4	3	3	4	3	3	3	4	3	30	64
12	2	3	2	3	3	13	4	3	3	3	3	3	19	3	3	3	3	2	3	4	3	3	27	59
13	3	2	3	3	3	14	3	3	3	3	3	3	18	3	2	3	2	3	3	3	3	3	25	57
14	3	3	2	3	3	14	3	3	3	3	2	3	17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	58
15	2	3	2	4	3	14	3	2	3	3	4	3	18	3	3	2	2	2	3	3	3	3	24	56
16	3	2	2	3	4	14	3	2	3	3	3	3	17	3	3	3	3	3	3	4	3	4	29	60
17	2	3	2	3	3	13	3	2	3	3	3	3	17	3	3	3	3	3	3	3	3	4	28	58
18	3	3	2	3	4	15	3	3	3	3	3	3	18	4	4	3	3	3	2	4	4	4	31	64
19	3	2	2	4	3	14	3	3	3	3	3	3	18	3	3	2	3	2	3	4	3	3	26	58
20	2	3	2	3	3	13	3	3	3	3	3	3	18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	58
21	3	2	2	3	3	13	3	3	3	3	3	3	18	3	4	3	3	2	3	3	4	3	28	59
22	2	3	2	1	4	12	4	1	3	3	3	2	16	2	3	2	3	2	2	3	3	3	23	51
23	3	4	2	3	3	15	3	2	3	3	3	3	17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	59
24	3	2	2	3	3	13	3	3	3	3	3	3	18	3	3	3	3	2	2	3	3	3	25	56
25	2	3	2	2	3	12	3	2	3	3	3	2	16	2	3	2	3	2	2	3	3	3	23	51
26	2	3	3	3	3	14	3	3	3	3	3	3	18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	59
27	3	3	2	3	4	15	3	2	3	3	3	2	16	3	3	3	3	3	3	4	4	3	29	60
28	1	3	4	4	4	16	3	1	4	4	4	4	20	4	4	2	4	4	3	4	4	4	33	69
29	3	3	2	3	3	14	3	2	3	3	3	3	17	3	3	2	3	3	3	3	3	4	27	58
30	2	4	4	3	4	17	4	3	4	4	4	4	23	3	4	3	4	3	3	4	4	4	32	72
31	3	3	3	3	1	13	4	3	3	3	1	4	18	4	3	3	3	3	4	3	4	3	30	61
32	3	1	2	4	4	14	4	3	4	4	3	4	22	3	3	3	3	3	3	3	4	4	29	65
33	3	3	1	3	4	14	4	3	4	3	3	3	20	4	3	2	3	2	3	4	3	4	28	62
34	2	4	2	4	4	16	4	4	4	4	4	4	24	4	3	3	1	3	4	4	4	4	30	70
35	1	3	2	3	4	13	4	3	4	4	4	1	20	4	4	4	3	4	4	4	4	4	35	68
36	2	4	2	3	3	14	3	2	3	4	3	3	18	3	3	3	2	3	3	3	3	4	27	59
37	3	2	2	3	4	14	4	3	3	3	4	3	20	3	3	3	3	3	3	3	4	4	29	63
38	4	4	4	4	4	20	4	2	4	4	4	4	22	4	4	4	3	4	4	4	4	4	35	77
39	2	3	2	3	3	13	4	2	3	3	3	3	18	3	3	3	4	2	4	4	3	4	30	61
40	3	3	1	3	3	13	3	3	3	3	3	4	19	3	4	2	2	2	3	4	4	4	28	60
41	3	1	2	4	3	13	3	2	3	3	3	3	17	4	3	2	2	2	4	4	4	4	29	59
42	3	2	3	3	3	14	3	3	3	3	3	3	18	3	3	3	3	2	3	3	3	3	26	58
43	2	3	2	3	3	13	4	1	3	4	3	3	18	3	3	2	4	2	3	3	4	4	28	59
44	2	2	2	2	3	11	3	2	3	3	3	3	17	3	3	2	2	3	3	3	3	3	25	53
45	2	3	2	2	3	12	3	2	3	3	4	2	17	2	3	2	4	2	2	3	3	3	24	53

46	2	3	1	2	4	12	4	3	3	4	2	2	18	4	4	1	3	1	3	4	3	2	25	55
47	3	2	2	3	4	14	3	3	4	3	3	3	19	4	3	3	2	3	3	4	4	4	30	63
48	2	3	2	3	4	14	3	3	4	4	3	3	20	3	3	3	2	3	3	4	3	3	27	61
49	2	3	2	2	3	12	3	3	3	3	3	3	18	3	3	2	3	2	3	3	3	3	25	55
50	4	4	2	3	4	17	3	3	3	3	3	3	18	3	3	2	3	3	3	3	4	3	27	62
51	3	4	1	3	3	14	3	2	2	3	3	3	16	3	3	2	2	2	2	4	3	3	24	54
52	3	3	3	3	4	16	4	3	3	3	3	3	19	4	3	3	3	3	2	3	3	3	27	62
53	4	2	4	3	4	17	1	3	3	3	2	4	16	3	3	2	3	2	3	3	4	4	27	60
54	2	3	2	3	4	14	4	3	3	3	3	3	19	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	60
55	2	2	2	4	4	14	4	2	3	4	3	4	20	4	4	3	4	1	4	4	4	4	32	66
56	3	3	4	4	4	18	2	2	3	3	3	4	17	2	4	2	4	2	3	3	4	3	27	62
57	4	2	2	4	4	16	3	2	3	3	3	3	17	3	3	2	3	2	2	4	3	4	26	59
58	2	3	3	3	3	14	2	2	3	3	3	3	16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	57
59	3	2	2	4	4	15	3	2	3	3	2	4	17	3	3	2	3	2	3	4	3	4	27	59
60	3	2	3	3	3	14	4	3	4	3	3	4	21	1	3	3	2	3	3	3	3	3	24	59
61	3	3	1	2	4	13	4	2	3	3	3	2	17	4	3	3	3	2	2	3	3	4	27	57
62	2	3	2	3	4	14	3	3	3	4	3	3	19	3	4	3	3	3	3	4	3	4	30	63
63	3	3	2	3	3	14	3	2	3	3	3	3	17	3	3	2	3	2	3	2	3	3	24	55
64	4	1	1	4	1	11	4	4	4	4	4	1	21	1	4	4	4	1	1	4	4	4	27	59
65	3	1	2	4	4	14	1	4	4	1	4	4	18	4	4	4	3	4	4	4	4	4	35	67
66	3	3	2	3	3	14	3	3	3	3	3	3	18	3	3	3	2	3	3	3	3	3	26	58
67	2	4	1	4	4	15	4	3	3	4	3	4	21	4	3	3	2	4	4	4	4	4	32	68
68	1	3	2	3	4	13	4	2	3	4	4	3	20	3	3	2	3	2	3	3	3	3	25	58
69	2	3	3	3	3	14	3	3	3	3	3	3	18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	59
70	4	3	2	3	4	16	3	3	3	3	4	4	20	3	4	3	2	3	3	4	4	3	29	65
71	1	2	1	3	4	11	3	2	4	4	3	3	19	4	4	3	4	2	3	3	3	4	30	60
72	3	2	3	3	3	14	3	3	3	3	3	3	18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	59
73	3	3	2	3	3	14	3	3	3	3	3	3	18	3	3	3	3	2	3	4	3	4	28	60
74	3	3	2	4	1	13	3	3	4	4	3	4	21	4	4	3	3	3	3	4	4	4	32	66
75	2	4	2	4	4	16	3	3	3	3	4	4	20	4	4	3	2	3	4	4	3	4	31	67
76	3	3	3	3	3	15	3	2	3	3	3	3	17	3	3	3	3	2	3	3	3	3	26	58
77	3	2	2	2	3	12	3	2	2	3	2	3	15	3	3	2	3	2	2	3	3	3	24	51
78	2	3	1	4	4	14	4	3	4	4	3	3	21	4	4	4	3	4	4	4	4	4	35	70
79	3	3	3	3	3	15	3	3	3	3	3	4	19	3	3	3	2	3	3	3	3	3	26	60
80	2	3	2	2	3	12	3	2	3	4	3	3	18	3	3	3	2	3	3	3	3	3	26	56
81	3	3	2	3	3	14	3	3	3	3	3	3	18	3	3	3	2	3	3	3	3	3	26	58
82	3	2	3	4	3	15	4	4	4	4	4	4	24	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	75
83	3	2	2	3	4	14	4	3	3	3	3	3	19	4	3	3	2	3	4	3	4	3	29	62
84	3	3	3	3	3	15	3	1	3	3	3	3	16	3	3	3	2	3	3	3	3	3	26	57
85	3	1	1	4	4	13	4	3	4	3	3	3	20	4	3	4	4	3	3	4	4	3	32	65
86	3	2	2	3	3	13	3	3	3	3	3	3	18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	58
87	3	3	2	2	4	14	3	2	3	3	2	3	16	3	3	3	3	2	2	3	3	3	25	55
88	2	3	2	2	3	12	3	2	4	4	3	3	19	3	3	3	3	3	4	3	3	4	29	60
89	2	2	2	3	3	12	3	3	3	3	3	3	18	3	3	3	2	3	3	3	3	3	26	56
90	3	3	3	3	3	15	3	2	3	3	3	2	16	3	3	2	3	2	3	3	3	3	25	56
91	3	3	3	3	3	15	3	3	3	3	3	3	18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	60
92	2	2	2	2	4	12	3	2	3	3	2	4	17	4	3	2	3	2	4	3	4	4	29	58
93	2	4	1	2	3	12	3	2	3	3	3	3	17	3	3	3	3	3	3	3	3	4	28	57
94	2	3	2	3	3	13	3	3	3	3	3	3	18	3	3	3	2	3	3	3	3	3	26	57
95	3	3	2	2	3	13	3	2	3	3	3	2	16	2	3	2	3	2	2	3	3	3	23	52
96	2	3	2	2	3	12	3	3	3	3	3	3	18	3	3	3	3	2	3	3	3	3	26	56
97	2	2	2	3	3	12	3	3	3	3	3	4	19	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	58
98	2	4	2	2	4	14	3	3	3	4	3	3	19	4	3	4	2	3	3	4	3	4	30	63
99	2	3	2	3	3	13	3	2	3	3	3	3	17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	57
100	3	2	2	3	4	14	4	3	3	3	3	3	19	3	3	3	3	2	3	4	4	3	28	61
101	2	3	2	3	3	13	1	3	3	3	4	3	17	3	3	3	3	3	3	3	4	3	28	58
102	2	2	2	2	3	11	4	2	3	3	3	3	18	3	3	3	3	3	3	3	4	3	28	57
103	2	3	2	2	4	13	4	3	4	3	3	3	20	3	3	2	3	2	2	4	3	3	25	58

**ANEXO 08**

**MATRIZ DE CONSISTENCIA METODOLÓGICA**

**TÍTULO:** Concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS/ INSTRUMENTOS	METODOLOGÍA
PROBLEMA PRINCIPAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL		Concepciones sobre la Matemática como ciencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objeto de estudio</li> <li>• Métodos</li> <li>• Sensaciones como disciplina científica</li> </ul>	<p><b>Técnicas:</b> Análisis documental Encuesta</p> <p><b>Instrumentos:</b> Fichas de resumen Cuestionario</p> <p><b>Niveles de la variable:</b> Desfavorable [45 – 105] Medianamente favorable &lt;105 – 165] Favorable &lt;165 – 225]</p> <p><b>Niveles de las dimensiones 1; 2 y 3:</b> Desfavorable [15 – 35] Medianamente favorable &lt;35 – 55] Favorable &lt;55 – 75]</p>	<p><b>Enfoque:</b> Mixto</p> <p><b>Tipo:</b> Aplicada, transversal y correlacional</p> <p><b>Métodos:</b> Hipotético-deductivo Analítico-sintético Estadístico Fenomenológico</p> <p><b>Población:</b> Conformada por 124 docentes de la especialidad de matemática del nivel secundario.</p> <p><b>Muestra:</b> Es censal, pero por criterios de exclusión estuvo constituida por 103 docentes de la población.</p>
¿Qué relación existe entre las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021?	Determinar la relación que existe entre las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.	Existe relación significativa entre las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.	<b>V1:</b> Concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática	Concepciones sobre el papel de la Matemática en la sociedad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemática en la sociedad</li> <li>• Matemática en las ciencias</li> <li>• Matemática en relación con su uso</li> </ul>		
				Concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contextual</li> <li>• Capacidades</li> <li>• Dificultades</li> <li>• Estrategias.</li> </ul>		



PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS				Técnicas: Análisis documental Encuesta	Diseño de investigación: Correlacional
¿Qué relación existe entre las concepciones sobre la matemática como ciencia y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021?	Establecer la relación que existe entre las concepciones sobre la matemática como ciencia y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.	Existe relación significativa entre las concepciones sobre la matemática como ciencia y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.	V2: Afectividad hacia la resolución de problemas	Creencias acerca de la naturaleza de los problemas matemáticos y de su enseñanza y aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilidad, aplicabilidad e importancia.</li> <li>• Percepción sobre la resolución de problemas</li> <li>• Visión sobre cómo resolver problemas</li> </ul>	<b>Instrumento:</b> Fichas de resumen Cuestionario	<p>Donde: M: Muestra de estudio O1: Observación de las concepciones sobre la enseñanza-aprendizaje de la matemática O2: Observación de la afectividad hacia la resolución de problemas r: Relación entre variables</p>
¿Qué relación existe entre las concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021?	Determinar la relación que existe entre las concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.	Existe relación significativa entre las concepciones sobre el papel de la matemática en la sociedad y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.		Creencias acerca de uno mismo como resolutor de problemas matemáticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confianza y seguridad en sus habilidades</li> <li>• Factores en la resolución de problemas</li> <li>•</li> </ul>	<b>Niveles de la variable:</b> Bajo [20 – 40] Medio <40 – 60] Alto <60 – 80]	
				Actitudes y reacciones emocionales hacia la resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perseverancia</li> <li>• Satisfacción, curiosidad, seguridad y aprecio.</li> <li>• Ansiedad y sensación de fracaso.</li> </ul>	<b>Niveles de la dimensión 1:</b> Bajo [5 – 10] Medio <10 – 15] Alto <15 – 20]	
						<b>Niveles de la dimensión 2:</b> Bajo [6 – 12] Medio <12 – 18] Alto <18 – 24]	
						<b>Niveles de la dimensión 3:</b> Bajo [9 – 18] Medio <18 – 27] Alto <27 – 36]	

<p>¿Qué relación existe entre las concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021?</p>	<p>Establecer la relación que existe entre las concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.</p>	<p>Existe relación significativa entre las concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc, 2021.</p>					
<p>¿Cómo diseñar una propuesta didáctica de mejora de las concepciones sobre la enseñanza aprendizaje de la matemática para elevar la afectividad hacia la resolución de problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc?</p>	<p>Diseñar una propuesta didáctica de mejora de las concepciones sobre la enseñanza aprendizaje de la matemática para elevar la afectividad hacia la resolución en problemas en los docentes del área de matemática del nivel secundario de la provincia de Hualgayoc.</p>						