

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
VICERRECTORIA DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA – VUAD-
FACULTAD DE EDUCACIÓN
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

**DOMINIO AFECTIVO EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS DE LOS
ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN MEDIA DE LA CIUDAD DE BUCARAMANGA**

Lic. Meredy Siza Moreno

Bogotá D.C.

11 de septiembre de 2020

**DOMINIO AFECTIVO EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS DE LOS
ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN MEDIA DE LA CIUDAD DE BUCARAMANGA**

Lic. Meredy Siza Moreno

Dra. Rosa Nidia Tuay Sigua
Directora de tesis

Tesis para optar al título de Doctora en Educación

Bogotá D.C.
11 de septiembre de 2020

Tesis aprobada por:

Director de tesis _____

Jurados:

Nombre y firma

Nombre y firma

Nombre y firma

Agradecimientos

A la Universidad Santo Tomás de Aquino por darme la oportunidad de consolidarme como docente investigadora.

A su equipo de docentes por sus valiosos aportes en el transcurso de mi formación doctoral.

A mi directora de tesis, Dra. Rosa Nidia Tuay, por su excelente acompañamiento y orientación. Su formación profesional e investigativa y su carácter me han ofrecido inmensos aportes para mi formación en muchos aspectos de la vida.

A mis compañeros de viaje, Renata y Gerardo, por las anécdotas de este proceso que quedarán en la memoria.

A mis hermosos padres, a quien amo con todo mi corazón y han sido mi apoyo permanente e incondicional.

A Carlos, el hombre que me ha enseñado qué es el amor sin límites ni condiciones. Gracias por acompañarme en este proceso y darme valor e impulso.

A mis bebés, Carlitos y Sarita son la luz de mis ojos, gracias por esperarme.

Dedicatoria

A Dios, todo poderoso

A mi madre querida a quien le adeudo toda mi vida, eres la mejor madre del mundo

A mi padre por su templanza y buena guía

A mi compañero de vida a quien amo con todo mi corazón y ternura

A mis adorados hijos por su espera

A todos compensaré el tiempo sin mi compañía

Son todos ustedes mi adoración

Los amo, ¡de aquí hasta el infinito!

Tabla de contenido

Resumen	14
Abstract.....	15
Introducción.....	16
1. El problema de investigación	19
1.1 Planteamiento del problema	19
1.2 Formulación de la pregunta de investigación	25
1.3 Objetivos.....	25
1.3.1 Objetivo general	25
1.3.2 Objetivos específicos.....	25
1.4 Justificación	25
2. Marco de referencia	28
2.1 Marco teórico – dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas	28
2.1.1 Las actitudes.....	32
2.1.2 Las creencias	34
2.1.2.1 Creencias acerca de las matemáticas	37
2.1.2.2 Creencias acerca de uno mismo y las expectativas de control	38
2.1.3 Las emociones.....	40
2.1.4 La ansiedad matemática	42
2.2 Marco de antecedentes investigativos	44
2.2.1 Estudios relacionados con la interacción de elementos del dominio afectivo	44
2.2.2 Investigaciones en el marco del dominio afectivo en Latinoamérica.....	48
2.2.3 Estudios referidos a la determinación del perfil afectivo-emocional	50
2.3 Escalas de medición del dominio afectivo	56
2.3.1 Instrumentos de medición de las actitudes hacia las matemáticas	56
2.3.2 Instrumentos de medición de las creencias.....	60
2.3.3 Instrumentos de medición de la ansiedad matemática	62
3. Metodología.....	65
3.1 Diseño metodológico	65
3.2 Alcances de la investigación	69
3.3 Población y muestra	73
3.3.1 Definición de la muestra	74
3.4 Instrumentos de recolección de información.....	76
3.4.1 Cuestionarios sobre el dominio afectivo	77
3.4.1.1 Escala de actitudes hacia las matemáticas	79
3.4.1.2 Escala de creencias.....	83

3.4.1.3 Escala de ansiedad matemática	87
3.4.2 Instrumento de recolección de información cualitativa	89
3.4.3 Validez de contenido a juicio de expertos	89
3.4.4 Procedimiento de recolección de información.....	90
3.5 Consideraciones éticas de la investigación.....	91
3.6 Variables	91
4. Análisis de datos	93
4.1 Características generales de la muestra	93
3.2.3 Características generales de la muestra según nivel institucional	94
3.2.4 Análisis del interés profesional	96
4.2 Análisis descriptivo del desempeño matemático escolar	97
4.2.1 Análisis de desempeño matemático escolar por nivel institucional	98
4.2.2 Análisis de desempeño matemático académico por estrato social	99
4.2.3 Análisis de desempeño matemático escolar por género.....	99
4.3 Análisis descriptivo de factores del dominio afectivo	100
4.3.1 Análisis de las actitudes hacia las matemáticas	101
4.3.1.1 Análisis cuantitativo de las actitudes hacia las matemáticas.....	102
4.3.1.2 Análisis cualitativo de la actitudes hacia las matemáticas	109
4.3.1.3 Integración de perspectivas en el estudio de la actitudes	118
4.3.2 Análisis de las creencias como descriptor del dominio afectivo.....	119
4.3.2.1 Análisis cuantitativo de las creencias	119
4.3.2.2 Análisis cualitativo de las creencias	132
4.3.2.3 Integración de perspectivas en el estudio de la creencias	146
4.3.3.....	150
Análisis de la ansiedad matemática.....	150
4.3.3.1 Análisis cuantitativo de la ansiedad matemática.....	150
4.3.3.2 Análisis cualitativo de las emociones y la ansiedad matemática	155
4.3.3.3 Integración de perspectivas en el estudio de la ansiedad matemática	168
4.4. Análisis comparativo de los factores del dominio afectivo	171
4.4.1 Análisis comparativo según nivel institucional	173
4.4.1.1 Análisis comparativo de las escalas de actitudes, creencias y emociones.....	173
4.4.1.2 Análisis comparativo de las subescalas del dominio afectivo	177
4.4.2 Análisis comparativo de factores del dominio afectivo según desempeño escolar	196
4.4.2.1 Análisis de las dimensiones o escalas de actitudes, creencias y ansiedad matemática.....	197
4.4.2.2 Análisis de las subescalas del dominio afectivo según desempeño matemático agrupado	207

4.5	Análisis correlacional entre el desempeño matemático y las escalas del dominio afectivo ..	218
4.6	Análisis del perfil matemático.....	225
4.6.1	Análisis del perfil matemático por nivel institucional	226
4.6.2	Análisis del perfil matemático según género	227
4.7	Determinación del perfil matemático general.....	229
5.	Conclusiones.....	240
5.1	Conclusiones relativas a la caracterización de los factores del dominio afectivo en los perfiles matemáticos	240
5.1.1.	Actitudes hacia las matemáticas	240
5.1.2	Creencias.....	242
5.1.3	Ansiedad matemática	245
5.2	Conclusiones relativas a la comparación del perfil matemático de acuerdo con el nivel institucional	247
5.3	Conclusiones relativas a la comparación del perfil matemático de acuerdo con el género ...	249
5.4	Conclusiones relativas a la asociación o correlación de factores del dominio afectivo y el desempeño escolar	250
5.5	Conclusiones relativas a la definición de los perfiles matemáticos de la población	252
5.6	Reflexiones y recomendaciones finales.....	254
6.	Aportes, limitaciones y escenarios futuros de investigación	260
6.1	Aportes de la investigación	260
6.2	Limitaciones de la investigación	261
6.3	Futuros escenarios de investigación	261
	Referencias bibliográficas.....	263
	Anexos.....	272

Lista de tablas

Tabla 1. Escalas de medición de elementos del dominio afectivo	57
Tabla 2. Alcances y fases de la investigación	70
Tabla 3. Resumen de resultados pruebas Saber Matemáticas 2015- 2019	73
Tabla 4. Clasificación de instituciones según promedio en resultados de pruebas Saber	74
Tabla 5. Promedio resultados pruebas Saber por estratos o niveles	75
Tabla 6. Composición de la muestra representativa	75
Tabla 7. Composición de la muestra representativa	76
Tabla 8. Estructura del instrumento de recolección de información	78
Tabla 9 . Escala de actitud hacia las matemáticas de los estudiantes de la educación media	80
Tabla 10. Análisis factorial de la escala de actitudes hacia las matemáticas	81
Tabla 11. Cuestionario de creencias acerca de las matemáticas	84
Tabla 12. Escala de creencias acerca sí mismo y las expectativas de control	84
Tabla 13. Análisis factorial de la escala de creencias acerca de sí mismo y expectativas de control	86
Tabla 14. Escala de ansiedad matemática	88
Tabla 15 . Cuestionario acerca de los afectos hacia las matemáticas	89
Tabla 16. Distribución de la muestra según nivel institucional, género y grado escolar	96
Tabla 17. Distribución de la muestra según intereses profesionales	96
Tabla 18. Distribución de la muestra según desempeño escolar	98
Tabla 19. Distribución del desempeño escolar por nivel institucional	98
Tabla 20. Distribución del desempeño escolar por estrato social	99
Tabla 21. Distribución del desempeño escolar por género	100
Tabla 22. Medias y frecuencias en cada ítem de la escala de actitudes hacia las matemáticas	102
Tabla 23. Síntesis de la distribución transformada de la variable de actitud hacia las matemáticas	107
Tabla 24. Estadísticos de los factores de análisis de la actitud hacia las matemáticas	108
Tabla 25. Resultados por ítem de la escala de creencias acerca de las matemáticas	120
Tabla 26. Resultados por ítem de subescala de autoconcepto matemático	122
Tabla 27. Resultados por ítem de escala de expectativas de control	123
Tabla 28. Estadísticos descriptivos del puntaje medio de creencias	127
Tabla 29. Distribución agrupada de puntajes medios de creencias	127
Tabla 30. Estadísticos puntaje de creencias acerca de las matemáticas	127
Tabla 31. Estadísticos puntajes de expectativas de control	130
Tabla 32. Número de palabras asociadas a las matemáticas	133
Tabla 33. Agrupación de palabras recurrentes asociadas a las matemáticas	134
Tabla 34. Concentración de manifestaciones relacionadas con el autoconcepto matemático y autoconfianza	142
Tabla 35. Resultados por ítem de la escala de ansiedad matemática	150
Tabla 36. Estadísticos puntaje ansiedad matemática y agrupación de resultados	153
Tabla 37. Distribución agrupada de puntajes medios de ansiedad matemática	153
Tabla 38. Estadísticos puntaje ansiedad matemática y agrupación de resultados	154
Tabla 39. Concentración de manifestaciones acerca de sus emociones ante las clases y los exámenes de matemáticas	159

Tabla 40. Manifestaciones más representativas relacionadas con sentimientos de capacidad, seguridad y confianza	160
Tabla 41. Concentración de manifestaciones acerca de sus emociones según subcategoría de análisis	164
Tabla 42. Estadísticos de las escalas de actitud, creencias y ansiedad matemática	171
Tabla 43. Estadísticos de las subescalas de actitud, creencias y ansiedad matemática	172
Tabla 44. Diagrama comparativo de la actitud por nivel institucional	173
Tabla 45. Comparativo de los estadísticos de la escala de creencias	174
Tabla 46. Contraste ANOVA para la escala de creencias	175
Tabla 47. Comparaciones múltiples por el método HSD de Tukey	176
Tabla 48. Comparaciones de los estadísticos de la escala de ansiedad matemática	176
Tabla 49. Comparación de estadísticos de las subescalas de actitud según nivel institucional	178
Tabla 50. Contraste ANOVA de las subescalas de actitud hacia las matemáticas	180
Tabla 51. Comparaciones múltiples por HSD Tukey para subescalas de actitudes	181
Tabla 52. Comparación de estadísticos por subescalas de creencias acerca de las matemáticas	182
Tabla 53. Contraste ANOVA de las subescalas de creencias acerca de las matemáticas	183
Tabla 54. Comparación de estadísticos de la subescala autoconcepto matemático y expectativas de control	184
Tabla 55. Contraste ANOVA de autoconcepto matemático y expectativas de control	186
Tabla 56. Comparaciones múltiples HSD Tukey - subescalas autoconcepto matemático y expectativas de suerte	187
Tabla 57. Comparación de estadísticos de las subescalas de ansiedad matemática	188
Tabla 58. Contraste ANOVA de subescalas de ansiedad matemática según nivel institucional	189
Tabla 59. Comparaciones múltiples HSD Tukey de las subescalas de ansiedad matemática	189
Tabla 60. Tabla cruzada resultados por ítem y nivel institucional	191
Tabla 61. Tabla cruzada resultados por ítem A13 y nivel institucional	192
Tabla 62. Tabla cruzada resultados por ítem C26 y nivel institucional	193
Tabla 63. Tabla cruzada resultados por ítem E10 y nivel institucional	194
Tabla 64. Estadísticos descriptivos del desempeño escolar según nivel institucional	195
Tabla 65. Contraste ANOVA del desempeño matemático según nivel institucional	195
Tabla 66. Estadísticos descriptivos del puntaje actitud según el desempeño escolar	197
Tabla 67. Subconjuntos homogéneos para el puntaje actitud según el desempeño escolar	198
Tabla 68. Comparaciones múltiples por HSD Tukey para el puntaje de actitud según el desempeño escolar	199
Tabla 69. Estadísticos descriptivos del puntaje creencias según el desempeño escolar	200
Tabla 70. Subconjuntos homogéneos para el puntaje creencias según el desempeño escolar	202
Tabla 71. Comparaciones múltiples por HSD Tukey para el puntaje de creencias según el desempeño escolar	202
Tabla 72. Estadísticos descriptivos del puntaje ansiedad matemática según el desempeño escolar	204
Tabla 73. Subconjuntos homogéneos para el puntaje ansiedad matemática según el desempeño escolar	205
Tabla 74. Comparaciones múltiples por HSD Tukey para el puntaje de ansiedad matemática según el desempeño escolar	206
Tabla 75. Comparaciones múltiples por HSD Tukey de las subescalas de actitud según el desempeño escolar agrupado	209

Tabla 76. Comparaciones múltiples por HSD Tukey de las subescalas de expectativas de control según el desempeño escolar agrupado	212
Tabla 77. Estadísticos descriptivos del puntaje de autoconcepto matemático según el desempeño matemático escolar agrupado	213
Tabla 78. Comparaciones múltiples por HSD Tukey para puntaje de autoconcepto matemático según el desempeño matemático escolar agrupado	215
Tabla 79. Subconjuntos homogéneos para el puntaje autoconcepto matemático según el desempeño escolar agrupado	215
Tabla 80. Estadísticos descriptivos de las subescalas de ansiedad matemática según el desempeño matemático escolar agrupado	217
Tabla 81 . Comparaciones múltiples por HSD Tukey para las subescalas de ansiedad matemática según el desempeño matemático escolar agrupado	218
Tabla 82. Correlaciones de Pearson para las escalas del dominio afectivo y el desempeño matemático	219
Tabla 83. Correlaciones de Pearson para las subescalas de actitud y desempeño matemático	219
Tabla 84. Correlaciones de Pearson para las subescalas de creencias y desempeño matemático	220
Tabla 85. Correlaciones de Pearson para las subescalas de ansiedad matemática y desempeño matemático	221
Tabla 86. Correlación entre subescalas de mayor correlación con el desempeño matemático	222
Tabla 87. Correlaciones de Pearson entre escalas del dominio afectivo según el desempeño matemático	223
Tabla 88. Correlaciones de Pearson entre escalas del dominio afectivo según el nivel institucional	224
Tabla 89. Estadísticos descriptivos del perfil afectivo y desempeño matemático según el género	227
Tabla 90. Pruebas de contraste del perfil afectivo y desempeño matemático según el género	227
Tabla 91. Estadísticas de las subescalas autoconcepto matemático y ansiedad ante los exámenes según el género	229
Tabla 92. Estadísticos descriptivos de los perfiles matemáticos	230
Tabla 93. Estadísticos descriptivos de las subescalas ansiedad ante los exámenes, agrado y autoconcepto matemático según el perfil matemático	232
Tabla 94 . Perfil matemático según nivel institucional	236
Tabla 95. Perfil matemático según género	236

Lista de figuras

Figura 1. Componentes del concepto de dominio afectivo	30
Figura 2. Diagrama de los descriptores específicos del dominio afectivo en matemáticas	31
Figura 3. Fases de la investigación	67
Figura 4. Pasos para elaboración del cuestionario sobre dominio afectivo	77
Figura 5. Mapa de variables de estudio	92
Figura 6. Síntesis de resultados de la actitud hacia las matemáticas por ítem	105
Figura 7. <i>Distribución del puntaje de actitud hacia las matemáticas</i>	106
Figura 8. Distribución del puntaje de actitud hacia las matemáticas	107
Figura 9. Distribución del puntaje de factores de análisis de la actitud	108
Figura 10. Procedimiento de análisis cualitativo de la actitud hacia las matemáticas	110
Figura 11. Nube de palabras relacionadas con la actitud hacia las matemáticas	110
Figura 12. Categorías de análisis de la actitud hacia las matemáticas	111
Figura 13. Nube de palabras de la disposición cognitiva como categoría de la actitud hacia las matemáticas	112
Figura 14. Nube de palabras de la disposición comportamental como categoría de la actitud hacia las matemáticas	114
Figura 15. Nube de palabras de la disposición afectiva como categoría de la actitud hacia las matemáticas	115
Figura 16. Puntuaciones medias por ítem en las expectativas de control	125
Figura 17. Distribución del puntaje de creencias en general	126
Figura 18. Distribución de resultados por puntaje de creencias en general	126
Figura 19. Distribución del puntaje de creencias acerca de las matemáticas	128
Figura 20. Distribución del puntaje de autoconcepto matemático	129
Figura 21. Distribución del puntaje de expectativas de contingencia e indefensión	130
Figura 22	131
Figura 23. Distribución del puntaje de las expectativas de suerte y de éxito	131
Figura 24. Subcategoría de análisis de las creencias acerca de las matemáticas	133
Figura 25. Nube de palabras asociadas a las matemáticas	134
Figura 26. Procedimiento de análisis cualitativo de las creencias acerca de sí mismo	137
Figura 27. Nube de palabras asociadas a las creencias (a) y nube de palabras asociadas a las expectativas de control (b)	137
Figura 28. Categoría de análisis de las creencias acerca de sí mismo y expectativas de control	139
Figura 29. <i>Distribución de la muestra según el autoconcepto matemático</i>	149
Figura 30. Puntaje promedio por ítem positivo de la escala de ansiedad matemática	151
Figura 31. Puntaje promedio por ítem negativo de la escala de ansiedad matemática	152
Figura 32. Distribución de puntajes promedio de ansiedad matemática	154
Figura 33. Distribución de puntajes promedio por subescala de ansiedad matemática	155
Figura 34. Nube de palabras de emociones en las clases de matemáticas (a). Nube de palabras de emociones durante los exámenes de matemáticas(b)	156
Figura 35. Distribución de respuestas más recurrentes	158
Figura 36. Emociones más recurrentes relacionadas con la ansiedad matemática	165

Figura 37. Distribución cualitativa-cuantitativa de las emociones ante las matemáticas asociadas con la ansiedad matemática	170
Figura 38. Comparativo de los estadísticos de la escala de actitud	173
Figura 39 . Diagrama comparativo de las creencias por nivel institucional	175
Figura 40. Diagrama comparativo de la ansiedad matemática según nivel institucional	176
Figura 41. Diagramas comparativos de las subescalas de actitud según el nivel institucional	179
Figura 42. Diagramas comparativos de las subescalas de creencias acerca de las matemáticas según nivel institucional	182
Figura 43. Diagramas comparativos de las subescalas de creencias acerca de sí mismo y expectativas de control según nivel institucional	185
Figura 44. Diagramas de comparación de subescalas de ansiedad matemática según nivel institucional	188
Figura 45 . Distribución de resultados del ítem A19 según nivel institucional	191
Figura 46. Distribución de resultados del ítem A13 según nivel institucional	192
Figura 47. Distribución de resultados del ítem C26 según nivel institucional	193
Figura 48. Distribución de resultados del ítem E10 según nivel institucional	194
Figura 49. Distribución del puntaje actitud según el desempeño escolar	198
Figura 50. Distribución del puntaje creencias según el desempeño escolar	201
Figura 51. Distribución del puntaje ansiedad matemática según el desempeño escolar	205
Figura 52 . Distribución del puntaje de las subescalas de actitud según el desempeño escolar agrupado	208
Figura 53. Distribución del puntaje de las subescalas de expectativas de control según desempeño escolar agrupado	211
Figura 54. Distribución de los puntajes de autoconcepto matemático según desempeño matemático escolar agrupado (a) y no agrupado (b)	214
Figura 55. Distribución de los puntajes de las subescalas de la ansiedad matemática según desempeño matemático escolar agrupado y no agrupado	216
Figura 56. Distribución de las subescalas autoconcepto matemático y ansiedad ante los exámenes según el género	228
Figura 57. Distribución de los puntajes de las escalas del dominio afectivo según el perfil matemático	230
Figura 58. Distribución de las subescalas ansiedad ante los exámenes, agrado y autoconcepto matemático según el perfil matemático	233
Figura 59. Matriz de dispersión de las variables del dominio afectivo	235

Resumen

La relación afectiva de los estudiantes de la educación media ha sido identificada como la tensión principal que motiva este estudio: la referencia sobre la falta de interés y apatía de los estudiantes frente a las matemáticas es constante. El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas constituye el marco de estudio de dicha relación, a su vez un campo de investigación que promueve el análisis de los factores afectivo-emocionales que intervienen en el aprendizaje de las matemáticas. Recientemente, en el contexto latinoamericano, esta perspectiva ha adquirido relevancia para analizar la preocupación por los bajos niveles de desempeño matemático. Por ello, la presente investigación tiene como propósito determinar y estudiar el perfil matemático de los estudiantes de la educación media pública de la ciudad de Bucaramanga a partir de un conjunto de factores del dominio afectivo. Gracias a éste, es posible conocer la relación afectiva con las matemáticas y su asociación con el nivel de desempeño escolar.

El diseño de esta investigación es de tipo descriptivo-correlacional, no experimental de carácter mixto. La muestra ha sido constituida por 1201 estudiantes de la educación media pública de 11 instituciones de Bucaramanga. Como instrumento de medida se diseñó un cuestionario de cinco secciones para analizar las variables objeto de estudio: actitudes, creencias y emociones, así como aspectos sociodemográficos y personales de la vida escolar de los participantes a través de manifestaciones escritas libres relacionadas con las variables.

En conclusión, la investigación encuentra una actitud positiva media-alta hacia las matemáticas; unas creencias de dificultad, utilidad y naturaleza generalizadas, un autoconcepto matemático a nivel medio, identificado como el factor de mayor asociación con el desempeño escolar seguido de las subescalas de ansiedad matemática. Se encuentran otras asociaciones entre factores más relevantes que explican la relación afectiva, y se realizan comparaciones entre tipos de institución, género y desempeño escolar. Finalmente, se determinan los perfiles matemáticos que representan nuestra población de estudio.

Palabras claves: dominio afectivo, autoconcepto, actitudes, ansiedad matemática desempeño matemático, educación media.

Abstract

High school student's affective relationship has been identified as a main tension. This study is focused on that tension, given constant references of students' lack of interest and apathy towards mathematics. Affective domain in mathematics learning is identified as a framework's study of this relationship, which has become a field of affective-emotional factors research that intervene in mathematics learning. Concern about low levels of mathematical performance leads this research into this perspective, considered in Latin American context as a recent way to analyse the problem. The purpose is to determine and study mathematical profiles of public secondary education's students in the city of Bucaramanga from a set of affective domain factors to know about affective relationship with mathematics and its association with school performance levels.

Research's design is descriptive-correlational, not experimental of a mixed nature. The sample is taken from 1.201 students of public secondary education from eleven institutions from the city of Bucaramanga, Colombia. The measurement instrument used is a questionnaire with five sections that was designed to analyse variables of study: Attitudes, beliefs, emotions, and sociodemographic and personal aspects of participants, allowing free written statements related to those variables. Results found a medium-high positive attitude towards mathematics; generalized beliefs of difficulty, usefulness and nature, a mathematical self-concept at a medium level —identified as a factor with greatest association with school performance, followed by mathematical anxiety. Other associations are found between relevant factors that explain affective relationship. Comparisons are made between institution types, gender, and school performance. Finally, mathematical profiles are determined.

Keywords: affective domain, self-concept, attitudes, mathematical anxiety, mathematical performance, secondary education.

Introducción

El presente estudio se realiza en la línea de investigación de Pedagogía y Didáctica del Doctorado en Educación de la Universidad Santo Tomás. Su propósito central es determinar y analizar el perfil matemático de los estudiantes de la educación media pública de la ciudad de Bucaramanga a partir de un conjunto de factores del dominio afectivo, que se asocia con el desempeño escolar.

La relación entre afectos y cognición ubica a la investigación en el marco del dominio afectivo — un campo que permite analizar los factores que intervienen en el aprendizaje de las matemáticas desde una perspectiva afectiva—. Ésta surge de la necesidad de reconocer la relación afectiva de los estudiantes de la educación media con las matemáticas, ya sea por diversas situaciones que requieren ser analizadas; la escasa investigación en estudiantes al término de su formación secundaria; y la importancia de estudiar los factores afectivos para promover mejores aprendizajes en el contexto colombiano.

Los problemas que han motivado el análisis de esta relación se reflejan en las manifestaciones de docentes de matemáticas sobre los bajos desempeños académicos y las expresiones actitudinales de desinterés y apatía de estudiantes de la educación media frente a las matemáticas (Cauich Canul & Hidalgo, 2012; Hidalgo, Maroto, & Palacios, 2004); la consideración de incapacidad de los estudiantes ante las matemáticas; la consideración social de que las matemáticas son difíciles, poco útiles, al alcance de unos pocos (NCTM, 2000); las manifestaciones de miedo, temor y ansiedad de estudiantes con respecto a las actividades matemáticas (Caballero, Cárdenas, & Gómez del Amo, 2017; Hidalgo, Maroto, Ortega, & Palacios, 2013). En síntesis, el problema de la relación afectiva-emocional de los estudiantes con las matemáticas, valorada en términos de actitudes, emociones y creencias, es la tensión principal que motiva esta investigación, además de la generación de disposiciones que interfieren en el desarrollo óptimo del proceso de aprendizaje.

En Colombia, los resultados de desempeños matemáticos de los estudiantes de 15 años en las pruebas PISA (OCDE, 2019) son notablemente bajos en comparación con los países participantes. Los resultados de las pruebas Saber 11° en matemáticas muestran altos índices de desviación y resultados en promedio bajos (ICFES, 2019b), además de los altos índices de fracaso escolar (Consejo Privado de Competitividad, 2019). Este panorama permite identificar la necesidad de estudiar la problemática de los desempeños de forma alternativa a la didáctica, al currículo o a la epistemología de las matemáticas, tradicionalmente estudiadas en el ámbito de la educación matemática.

En revisión de la literatura sobre la educación matemática en Colombia se encontró que el estudio del dominio afectivo en la formación matemática ha sido muy poco abordado. No se halló alguna línea de estudio entre los grupos y las escuelas de investigación en educación matemática reconocidas por Colciencias. En su lugar, se identificaron algunas investigaciones doctorales en repositorios de tesis

nacionales y reportes de investigación en bases de datos de revistas indexadas que abordan elementos del dominio afectivo de forma independiente, sin establecer una asociación entre ellos (Álvarez & Soler, 2010; Cárdenas & Blanco, 2018; Villarraga Rico, 2019). Además, en la revisión de los propósitos de las líneas de investigación en educación matemática en Colombia, se identificó una concentración del interés investigativo en cuestiones didácticas y curriculares en relación con los referentes conceptuales propios de las matemáticas y el desarrollo de habilidades matemáticas, asumiendo de antemano los problemas actitudinales de los estudiantes en su formación. También se destacó un interés constante de las escuelas de formación de maestros de matemáticas por cuestiones teóricas de la ciencia.

La presente investigación parte del concepto de dominio afectivo de McLeod (1992), que propone a las actitudes, las creencias y las emociones frente al aprendizaje de las matemáticas como elementos descriptores. Sus contribuciones conforman el sustento teórico, además de los aportes de Gómez-Chacón (2000), Gómez-Chacón (2017); Blanco et al(2010); Caballero & Guerrero (2015); Gil, Guerrero & Blanco (2006) e Hidalgo, Palacios y Maroto (2013, 2004; 2014). Los postulados de estos autores soportan este estudio, cuyo propósito es establecer cuáles son los perfiles afectivo-emocionales de los estudiantes de la educación media pública de la ciudad de Bucaramanga y analizar las asociaciones entre los factores afectivos de mayor incidencia, referidos en la literatura, en el desempeño escolar.

Con el objetivo de destacar las carencias afectivas frente al aprendizaje de las matemáticas, esta investigación busca despertar el reconocimiento de la perspectiva emocional de los estudiantes en los maestros de matemáticas en sus prácticas de enseñanza-aprendizaje, así como reconocer diversos factores afectivos de los estudiantes con respecto a las matemáticas. Todo esto, a su vez, permite identificar posibles formas de exclusión y marginación en el aula. Por ello, los aportes de esta investigación son relevantes para los contextos educativos y la formación doctoral, sumados al propósito mundial de garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, y de promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos.

La investigación se desarrolla en cuatro capítulos: en el primero se presenta el problema de investigación con el objeto de identificar tensiones, delimitar el problema, formular la pregunta y plantear objetivos de investigación; el segundo capítulo expone el marco teórico y de antecedentes —este último considera estudios sobre el dominio afectivo desarrollados en mayor medida en Europa, además del acercamiento inicial de algunos países latinoamericanos—. También se presenta un marco de revisión de los instrumentos de valoración de aquellos elementos del dominio afectivo reconocidos y validados en el ámbito de la educación matemática.

El tercer capítulo se centra en la metodología: se establece el diseño de la investigación, el proceso de muestreo, la definición de criterios para el seguimiento de cumplimiento de los objetivos específicos, y los instrumentos de recolección de información y su estructura interna. También se definen variables,

subvariables, categorías y códigos que se desarrollan en el estudio cuantitativo y cualitativo de caracterización.

El cuarto capítulo presenta el análisis de los resultados según los propósitos investigativos específicos: el primer apartado corresponde al proceso de caracterización de elementos del dominio afectivo desde una perspectiva cuantitativa y cualitativa, y su integración con los hallazgos; el segundo se centra en la comparación de elementos del dominio afectivo de acuerdo con el desempeño matemático escolar y el nivel institucional; un tercer apartado presenta la determinación de asociaciones y correlaciones entre elementos del dominio afectivo y el desempeño matemático. Todo lo anterior confluye en la determinación de tipologías o perfiles matemáticos a través de un proceso de análisis de conglomerados o de clúster, expuestos en el cuarto apartado.

Finalmente, el quinto capítulo presenta las conclusiones del estudio, los aportes y las limitaciones de la investigación. También se sugieren futuras investigaciones que pueden desarrollarse a partir de la presente investigación, teniendo en cuenta que el estudio del dominio afectivo es emergente en el contexto educativo en Colombia.

1. El problema de investigación

En este capítulo se identifican tensiones en términos académicos y formales de investigación, y se exponen las motivaciones profesionales y personales que originaron este estudio. La investigación se estructura con la delimitación del problema, la formulación de la pregunta de investigación y el planteamiento de objetivos.

1.1 Planteamiento del problema

El objetivo global del proyecto Educación 2030 de la Agenda para el Desarrollo Sostenible 2015-2030 es garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, además de promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos. El compromiso de los países y los actores educativos para hacer frente a la exclusión, marginación, vulnerabilidad y desigualdad, al igual que garantizar continuidad y finalización de los procesos formativos, es necesario para cumplir con la función esencial de la educación, uno de los principales motores del desarrollo (UNESCO, 2015). Esta investigación, que busca aportar en el cumplimiento de estos objetivos a través de la reflexión e indagación, ha encontrado brechas marcadas con la realidad de las aulas de matemáticas; en especial, distanciamientos con la meta de ofrecer una educación matemática al alcance de todos, de calidad y con equidad. Por el contrario, se están promoviendo diversas formas de marginación y desigualdad.

La realidad de los estudiantes colombianos, en términos de calidad de la educación matemática, es valorada por diversos mecanismos: pruebas internacionales como la prueba PISA, pruebas estandarizadas nacionales como las pruebas Saber, y la valoración de los desempeños académicos que resultan del seguimiento escolar en distintas instituciones educativas del país. Estos mecanismos de evaluación de la calidad de la educación y el logro en los aprendizajes de los estudiantes constituyen uno de los principales problemas de la educación matemática en Colombia: los bajos niveles de desempeño matemático de los estudiantes. Así lo demuestra la última prueba internacional PISA 2018, cuyos resultados muestran que más del 65 % de los estudiantes se encuentran por debajo del nivel mínimo esperado para los jóvenes de 15 años. El puntaje de los estudiantes colombianos en matemáticas está 10 puntos por debajo del promedio de los países participantes de América Latina. Perú, Chile, Uruguay, México y Costa Rica son superiores en los resultados, con 88 puntos por debajo de los resultados promedio de los demás países de la OCDE. Colombia se ubica arriba de Panamá, Brasil, Argentina, Indonesia, Marruecos, Arabia Saudita y Filipinas (OCDE, 2019).

Debido a estos resultados, diversas organizaciones políticas, sociales, económicas y educativas han generado informes de valoración de estos desempeños. La alianza de estas organizaciones publicó el Informe Nacional de Competitividad de Colombia (2019), en que se afirma que “los estudiantes colombianos de 15 años están atrasados, en promedio, más de tres años con respecto a los estudiantes en

países miembros de la OCDE” (Consejo Privado de Competitividad, 2019, p.8). Esta afirmación añade nuevas preocupaciones en términos de competitividad global y equidad mundial. En este caso, es necesario que la formación en matemáticas sea un fundamento de mejora personal, progreso y protección social, que favorezca la integración de sus ciudadanos a las dinámicas económicas y sociales, en lugar de convertirse en una barrera de marginación (NCTM, 2000; UNESCO, 2017).

Con respecto a las pruebas estandarizadas nacionales, la prueba Saber 11° muestra un nivel de desempeño bajo en matemáticas, con un promedio de 50,49 sobre 100 en el ámbito nacional y un 57,09 sobre 100 en Bucaramanga. También se encuentra que los estudiantes de las instituciones públicas de Colombia tienen resultados significativamente menores a los de instituciones privadas, con un resultado promedio de 49,2 comparado con un 54,27, respectivamente (ICFES, 2019b). Asimismo, estos resultados bajos marcan una tendencia equivalente con los resultados académicos de los estudiantes en las instituciones educativas y con las manifestaciones constantes de los maestros de matemáticas sobre los desempeños bajos (Fajardo, Maestre, Castaño, León del Barc, & Polo del Río, 2017; Villalba & Barragán, 2008). Esta situación coincide con la experiencia docente del investigador.

Otros estudios muestran las altas tasas de abandono escolar en Colombia, entre estos el Informe Nacional de Competitividad de Colombia (2019) y el informe de Referentes de Aseguramiento de la Calidad (MEN, 2018). De acuerdo con sus resultados, solo 4,4 estudiantes de 10 que inician su formación escolar llegan al último año de la secundaria, debido a que “más allá de las dificultades económicas, la permanencia de los jóvenes en el colegio se ve amenazada por la falta de interés que les despierta su proceso formativo y la poca utilidad que le encuentran para su proyecto de vida” (Consejo Privado de Competitividad, 2018, p. 79). Estas explicaciones coinciden con los estudios de Marchesi (2003) sobre el fracaso escolar: “la falta de conocimientos y habilidades cognitivas en el estudiante junto con la ausencia de motivación, de interés y de afectos positivos resultan ser los responsables principales del fracaso académico a nivel internacional” (Marchesi, 2003, p. 26).

Estos hallazgos demuestran que es necesario abordar los factores afectivos y emocionales que se despiertan en los procesos formativos, que dificultan el desarrollo óptimo de las capacidades del estudiante: “El fracaso escolar conduce al estudiante a desconfiar de sus habilidades y a considerarse incapaz de tener éxito en las tareas escolares, por ende, su autoestima se resiente y la pérdida de motivación es casi inevitable” (Marchesi, 2003, p.24).

De esta manera, el aula de clase de matemáticas debe promover actitudes, creencias y emociones positivas en el estudiante, además de fortalecer el desarrollo de competencias y habilidades matemáticas (Hidalgo et al., 2013). Así se podrán gestionar influencias afectivas negativas que obstaculizan el aprendizaje de las matemáticas que promueven la exclusión y la marginación.

Por lo tanto, esta investigación se identifica con ese compromiso mundial de trabajar por las distintas necesidades educativas desde una visión afectivo-emocional. En el ámbito de la Educación Matemática ha aumentado la preocupación por las carencias afectivo-emocionales que conllevan a problemas de rechazo, miedo y apatía hacia las matemáticas. *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM) (2000) se cuestiona por la expresión social de que las matemáticas “son solo para unos pocos”(NCTM, 2000, p. 1), que se ha convertido en una obstáculo afectivo en estudiantes, padres de familia, docentes y sociedad en general.

Frente a esta situación, la organización NCTM establece que desde la educación matemática se debe trabajar para lograr que “todos los estudiantes tengan la oportunidad y el apoyo necesario para aprender matemáticas con profundidad y comprensión” (NCTM, 2000, p. 1). Esto implica poner el foco de interés en las dificultades afectivo-emocionales de los estudiantes en el aula de clase, partiendo del compromiso de garantizar una educación matemática equitativa que evite la marginación y considere como principio de su actuación pedagógica que “todos los estudiantes, sin importar sus características, antecedentes o circunstancias personales, pueden aprender matemáticas siempre que tenga acceso a una enseñanza de alta calidad” (NCTM, 2000, p.1).

Una enseñanza de alta calidad no sólo refiere a la obtención de niveles de desempeño altos medidos a través de promedios en poblaciones, sino que los estudiantes —sin importar sus características— puedan tener el apoyo necesario para aprender matemáticas con profundidad y comprensión. En las pruebas Saber 11° en Colombia se reportan, además de niveles bajos de desempeño matemático, unos índices de dispersión altos en los resultados de las diferentes regiones del país (ICFES, 2019b). Esto demuestra una diferenciación importante en el desarrollo de las capacidades de poblaciones vulnerables económica, social, cultural y afectivamente (UNESCO, 2017). Esos índices de dispersión no muestran una homogeneidad en el proceso educativo. Por el contrario, destacan esa necesidad de atender a la diversidad, a los factores afectivos y emocionales del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas para así identificar múltiples características, intereses, capacidades y necesidades del estudiante. A partir de esta base, se pueden generar alternativas pedagógicas que correspondan con las necesidades diversas de los estudiantes. En el caso de esta investigación, que respondan a las carencias afectivas de su relación con las matemáticas.

De esta forma, se plantea abordar los factores afectivos en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas a partir del reconocimiento de distintas tipologías de estudiantes. Así, la atención a la diversidad es interpretada como factor fundamental para planificar la enseñanza (Cauich Canul & Hidalgo, 2012), la cual, basada en el reconocimiento de fortalezas y necesidades de los estudiantes, permite diseñar metodologías y estrategias de aula que soportan una actuación pedagógica coherente (Cauich Canul, 2015) y una reorganización curricular para abarcar la gama de características y necesidades (UNESCO, 2017).

Para ello, se debe reconocer la incidencia de los factores afectivos en los procesos de aprendizaje de las matemáticas (Gómez- Chacón, 2000; Gil, Guerrero & Blanco 2006, Hidalgo, Palacios & Maroto, 2013, Caballero et al., 2017) más allá del estadio evolutivo o la fase de desarrollo del pensamiento matemático (Cauich Canul, 2015; Cauich Canul & Hidalgo, 2012). Esta consideración se fundamenta en la dependencia entre los factores cognitivos y emocionales reconocidos en las últimas décadas por el enfoque cognitivo y la educación matemática en gran parte del mundo. Abordar de forma integral esta interdependencia implica ofrecer explicaciones y establecer asociaciones entre los elementos descriptores para identificar las dificultades que impiden afrontar con éxito y eficacia las tareas matemáticas, así como determinar influencias nuevas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas (Gómez-Chacón, 2017); aspectos integrados que se han abordado en investigaciones internacionales, pero no en el ámbito colombiano.

Por otra parte, en *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, se valoran los aportes teóricos de McLeod (1992) en el estudio de los factores afectivos desde la educación matemática. Este autor pionero denominó al *dominio afectivo* como la interrelación de tres elementos descriptores de los afectos, tratados independientemente en la psicología: *las actitudes, las creencias y las emociones* (McLeod, 1992). Según el autor, estos elementos descriptores del dominio afectivo permiten analizar una amplia gama de respuestas afectivas hacia las matemáticas, y así comprender los comportamientos en el aula desde una óptica más cercana a la experiencia del estudiante:

Las creencias, actitudes y emociones se utilizan para describir una amplia gama de respuestas afectivas a las matemáticas. Estos términos varían en la estabilidad de las respuestas afectivas de lo que representan; las creencias y actitudes son generalmente más estables, mientras que las emociones pueden cambiar rápidamente. (McLeod, 1992, p. 578)¹

Los problemas actitudinales marcados de desinterés, apatía, rechazo, miedo, aversión o desmotivación han sido identificados en diversas investigaciones (Córdoba Gómez, 2015; Lozano & Tejada, 2015; Marbán, 2016) relacionadas con la necesidad de plantear nuevas estrategias didácticas, incorporando nuevas tecnologías y reestructuraciones curriculares, entre otros. Sin embargo, en el campo de investigación sobre dominio afectivo se ha visibilizado que el problema de las actitudes se da en una relación cíclica con las creencias y las emociones, asumiendo que el estudiante al aprender matemáticas

(...) recibe continuos estímulos que le generan cierta tensión. Ante ellos reacciona emocionalmente de forma positiva o negativa. Esta reacción está condicionada por

¹ “Beliefs, attitudes, and emotions are used to describe a wide range of affective responses to mathematics. These terms vary in the stability of the affective responses than they represent; beliefs and attitudes are generally stable, but emotions may change rapidly” (traducción del inglés).

sus creencias acerca de sí mismo y acerca de las matemáticas. Si el individuo se encuentra ante situaciones similares repetidamente, produciéndose la misma clase de reacciones afectivas, entonces la reacción emocional puede ser automatizada y se solidifica en actitudes. Estas actitudes y emociones influyen en las creencias y colaboran a su formación. (Gómez-Chacón, 2000, p. 31)

Se ha demostrado que las experiencias negativas de los estudiantes en matemáticas durante el transcurso de su vida académica han generado actitudes de rechazo y desinterés (Hidalgo et al., 2004) y que, en el momento de enfrentarse a una actividad matemática, se generan sentimientos de ansiedad, desasosiego e inseguridad, provocando un rechazo irreflexivo que afecta el rendimiento (Hidalgo, 2005; Hidalgo et al., 2013; Maroto, 2015).

De igual forma, se ha considerado que los aspectos sociales, estereotipos y representaciones de las matemáticas transmitidas por el entorno como disciplina difícil, complicada y destinada para los “más inteligentes” (Gil et al., 2006), ya sean por padres, amigos y compañeros —a través de sus sentimientos de amargura y de fracaso—, en lugar de motivar, predisponen y hacen tomar una postura determinada ante las matemáticas que no favorece el aprendizaje (Blanco et al., 2010).

Por su parte, Cauich Canul (2015) identifica una actitud pesimista con la que se admite socialmente que las matemáticas son difíciles y poco accesibles. También se ha demostrado que el desconocimiento sobre la utilidad de los componentes teóricos de los cursos de matemáticas generan sentimientos de aversión, miedo y desmotivación (Blanco et al., 2010)

Además, Hidalgo, Maroto y Palacios (2005) afirman que existe un círculo vicioso que relaciona variables afectivas: dificultad, aburrimiento, bajo autoconcepto y desmotivación con el rendimiento matemático. Sostienen que hay una disminución progresiva por el gusto hacia las matemáticas en los estudiantes a medida que avanzan los niveles escolares. Ésta tiene una relación directa con la disminución de los rendimientos matemáticos (Hidalgo, 2005).

Se pueden determinar relaciones posibles en el estudio del dominio afectivo. En éste se demuestra una fuerte interacción entre elementos descriptores, un terreno fértil para establecer explicaciones y asociaciones que permitan comprender su influencia en el desempeño académico. Gil, Guerrero y Blanco (Gil et al., 2006) consideran necesario estudiar la influencia de factores afectivos y emocionales en el aprendizaje de las matemáticas, ya que estos pueden explicar la ansiedad que los sujetos experimentan, la sensación de malestar, la frustración, la inseguridad y la percepción de un autoconcepto bajo, que con frecuencia impiden afrontar con éxito las tareas matemáticas.

En Colombia se ha abordado muy poco el estudio del dominio afectivo. Se han presentado diversos acercamientos parciales entre cada uno de sus descriptores, sin considerar la interrelación propuesta por McLeod (1992) y Gómez-Chacón (2000). Algunas investigaciones apuntan al estudio de

actitudes y creencias con respecto a las matemáticas de forma particular. En el rastreo en bases de datos, repositorios de las tesis de doctorado en Educación y resultados de investigación de los grupos reconocidos por Colciencias, solo se ubicó una tesis doctoral desarrollada en España, cuya población de estudio es colombiana (Villarraga Rico, 2019) y hasta la fecha no se ha hallado alguna investigación que se refiera a la asociación de los factores del dominio afectivo. Sin embargo, la producción investigativa del repositorio digital de documentos de educación matemática Funes incluye investigaciones desarrolladas en otros contextos o hace referencia a ejercicios investigativos de estudiantes de pregrado en el campo. Esto demuestra la pertinencia de este tipo de estudios en nuestro contexto.

En México y Venezuela se han generado aportes al estudio de características afectivo-emocionales de las poblaciones y algunas de sus interrelaciones (Eccius & Lara, 2016; Lemus & Ursini, 2016; Martínez Padrón, 2014), concluyendo en que es necesario otorgar relevancia pedagógica a los aspectos afectivos de las matemáticas que no han sido abordados culturalmente. Por otra parte, estas investigaciones desarrollan estudios comparativos entre México-España, México-Alemania, que confirman la influencia del contexto cultural en los hallazgos (Cauch Canul, 2015; Eccius, Lara, Martschink, & Freitag, 2017b).

Es importante proponer investigaciones contextuales que ofrezcan una nueva perspectiva sobre la problemática de los bajos resultados de aprendizaje de las matemáticas a partir de los desarrollos teóricos del dominio afectivo, la interrelación entre sus componentes y la implicación pedagógica en la actuación del docente. Así lo propone Gómez-Chacón: “la abundancia de fracasos puede ser explicada en gran parte por la aparición de actitudes negativas debidas a factores personales y ambientales, cuya detección sería el primer paso para contrarrestar su influencia” (2009, p. 10).

Teniendo en cuenta este panorama, se establece como propósito de esta investigación el análisis y reconocimiento de los perfiles afectivos de los estudiantes como un primer paso para abordar la problemática en Colombia. Esto motivaría a los investigadores a desarrollar nuevos estudios en el campo, fundamentalmente para que los docentes de matemáticas puedan visualizar la realidad afectivo-emocional de los estudiantes como un nuevo motor para replantear los procesos de enseñanza-aprendizaje desde una perspectiva más humana, a partir de la comprensión de sus sentimientos, pensamientos, actitudes, creencias y emociones.

En síntesis, se deben reconocer las características afectivos-emocionales de los estudiantes como una forma de acercarse a las carencias y fortalezas afectivas en su relación con las matemáticas. Asimismo, es necesario analizar las asociaciones posibles entre los factores del dominio afectivo y su influencia en el desempeño académico, así aportar en la construcción de mejores relaciones afectivas con las matemáticas, que se reflejen en desempeños matemáticos exitosos. Para analizar y establecer los perfiles matemáticos de los estudiantes de la educación media, esta investigación formula la siguiente pregunta de investigación:

1.2 Formulación de la pregunta de investigación

¿Cuáles son los perfiles matemáticos —perfiles afectivo-emocionales y desempeño matemático— en el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de la educación media de la ciudad de Bucaramanga?

1.3 Objetivos

1.3.1 *Objetivo general*

Establecer los perfiles matemáticos —perfiles afectivos-emocionales y desempeño matemático— en el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de la educación media de la ciudad de Bucaramanga.

1.3.2 *Objetivos específicos*

- Caracterizar el dominio afectivo de los estudiantes de la educación media de la ciudad de Bucaramanga.
- Comparar las relaciones entre los factores afectivo-emocionales de estudiantes de la educación media de la ciudad de Bucaramanga de acuerdo con el nivel institucional y su desempeño escolar.
- Analizar la asociación y/o correlación entre los factores del dominio afectivo-emocional y el desempeño matemático escolar de los estudiantes de la educación media de la ciudad de Bucaramanga.
- Determinar tipologías de los estudiantes de acuerdo con los factores del dominio afectivo-emocional y el desempeño matemático escolar.

1.4 Justificación

Esta investigación surge de la necesidad de fomentar procesos de enseñanza-aprendizaje de matemáticas de calidad, garantizar la atención a la diversidad y mejorar la relación afectiva de los estudiantes con las matemáticas. La identificación de los factores afectivo-emocionales es un primer paso para lograr niveles óptimos de formación (Gómez-Chacón, 2000), reconociendo como principal tensión la relación afectiva de los estudiantes —que ha sido poco explorada— frente a las matemáticas en la educación colombiana.

La investigación en la educación matemática en Colombia, centrada en la generación de propuestas educativas, se ha basado en la valoración de la relación afectiva de los estudiantes a partir de las percepciones generales de los docentes en las aulas de clase, sin contar con investigaciones que aporten un estudio integrado de los factores del dominio afectivo. Por lo tanto, esta investigación propone analizar y establecer, desde una postura científica, las características afectivas de los estudiantes, las asociaciones entre los factores del dominio afectivo y la determinación de tipologías o perfiles afectivos de los

estudiantes en relación con el desempeño académico logrado en sus cursos de matemáticas. Es decir, se pretende aportar un conocimiento riguroso y formal de la relación afectiva de los estudiantes con las matemáticas, con un soporte suficiente que sirva de base diagnóstica para generar propuestas de intervención en el aula.

Los estudios que valoran los factores del dominio afectivo de forma integrada se han centrado en estudiantes universitarios y en formación para maestros. Asimismo, en estudiantes de la educación básica primaria y su transición al bachillerato. Por ello, esta investigación ha centrado su interés en reconocer los factores afectivos que inciden en el aprendizaje de los estudiantes de la educación media pública, ya que el número de estudios que concentran sus esfuerzos investigativos en la población de estudiantes al término de su educación secundaria es reducido.

Los problemas de rechazo, apatía, desinterés, desmotivación, ansiedad y miedo con respecto a las matemáticas han sido abordados en investigaciones del dominio afectivo en diversos contextos, identificando interrelaciones entre factores que ha sido influenciadas por la cultura del estudiante (Cauch Canul, 2015; Eccius, Lara, Martschink, et al., 2017b). Estudios comparativos muestran una diferenciación de disposiciones actitudinales, creencias y manejo de emociones debido a los estereotipos y representaciones sociales influenciados por factores culturales. Por esta razón, esta investigación aporta en el estudio de las características de una población estudiantil determinada de nuestro país, asumiendo que es importante considerar el contexto social y cultural de los grupos.

Con respecto a las investigaciones cercanas al estudio de la relación afectiva en nuestro contexto, éstas han analizado los elementos descriptores del dominio afectivo de forma fraccionada. Por ejemplo, estudiando en poblaciones las actitudes hacia las matemáticas (Álvarez & Soler, 2010; Casis, Oyaneder, & Curiche, 2017; Lemus & Ursini, 2016a); las creencias acerca de las matemáticas (Córdoba Gómez, 2015; Erazo-Hurtado & Aldana-Bermúdez, 2016; Lemus & Ursini, 2016a; Martínez Padrón, 2014); o la ansiedad matemática (Calvo, Gerardo, Cascante, Suárez Valdés-Ayala, & Schmidt Quesada, 2017). Los estudios se han realizado de forma particular, sin establecer una interacción directa entre los elementos como se formula en el concepto de dominio afectivo para el aprendizaje de las matemáticas.

Asimismo, esta investigación exalta la necesidad de reconocimiento de la dimensión afectiva por la comunidad de maestros, investigadores, padres de familia y estudiantes. Con ello, se pueden comprender y reducir las influencias negativas sociales y culturales originadas en el proceso de aprendizaje y de transmisión cultural. En especial, se puede lograr un mejor conocimiento del estudiante con respecto a su relación afectiva con las matemáticas, lo que favorecerá el apoyo y atención requerida para desarrollar actitudes positivas y fomentar sentimientos y emociones favorables en las aulas de clase; que a su vez promueve un cambio en creencias y expectativas, favoreciendo el acercamiento del alumnado hacia las matemáticas.

Finalmente, el análisis de los factores del dominio afectivo y la identificación de los perfiles afectivos de los estudiantes aportará una base diagnóstica para la generación de propuestas pedagógicas en educación matemática, además de un conocimiento riguroso e integrado de las características afectivo-emocionales de los estudiantes desde el marco del dominio afectivo en el contexto colombiano. Así, se promoverá la reflexión y creación de nuevos procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas que consideren las interrelaciones entre los factores estudiados, haciendo de la relación formativa un proceso más humano. De esta forma, se aportará en el anhelado sueño de tener una educación con calidad y equidad que atienda las diferencias.

2. Marco de referencia

El objetivo del presente capítulo es proporcionar una delimitación teórica que permita ubicar el estudio en un campo de investigación específico y explicar —adicional a los antecedentes investigativos— el enfoque para describir y comprender el fenómeno. Se desarrolla en tres grandes apartados: el primero expone el marco teórico que sustenta la investigación; el segundo desarrolla el marco de antecedentes, que permite visualizar el estudio de la problemática en el campo del dominio afectivo; y el último presenta la revisión de instrumentos o escalas de medición de los factores del dominio afectivo más reconocidos y validados en el campo.

A continuación, se delimita teóricamente el presente estudio y se sustentan cada uno de los elementos descriptores del dominio afectivo, que permiten explicar y comprender el fenómeno estudiado.

2.1 Marco teórico – Dominio Afectivo en el aprendizaje de las matemáticas

Desde Platón se ha considerado la disposición emocional como una condición necesaria para el aprendizaje. Diferentes investigaciones en la historia han dejado entrever su papel fundamental, pero habían sido ignoradas por los paradigmas dominantes que investigaban los desempeños académicos y la calidad de los aprendizajes. Así lo muestran Furinghetti y Morselli (2009): hasta finales de la década de 1980, gran parte de las investigaciones sobre rendimiento académico y proceso de aprendizaje se habían enfocado “principalmente (...) en aspectos cognitivos, en segundo lugar, en aspectos afectivos y muy pocas veces considerando la integración de los aspectos cognitivos y afectivos” (p.71) en el estudio de los aprendizajes y sus niveles de apropiación.

A partir de los años 90 surge un nuevo campo de la psicología cognitiva, concentrado en el funcionamiento afectivo-cognitivo de un estudiante en el proceso de aprendizaje dentro de un determinado contexto social, cultural y escolar. Este giro permitió el desarrollo de teorías de gran impacto como las inteligencias múltiples de Gardner (1995), que puso en manifiesto que los test de coeficiente intelectual no son suficientes para determinar el éxito o el fracaso académico o profesional de una persona; y el concepto de Inteligencia Emocional popularizado por Goleman (Goleman, 1997), con el que se constata la relevancia de la dimensión emocional en el desarrollo y el aprendizaje de las personas.

Sin embargo, estudios como los planteados por Extremera y Fernández Berrocal (2004) y Martínez (2010) indican que se deben estudiar otras variables adicionales a la inteligencia emocional, ya que la relación entre la inteligencia emocional y rendimiento académico resultaban ser contradictorias. Por lo que

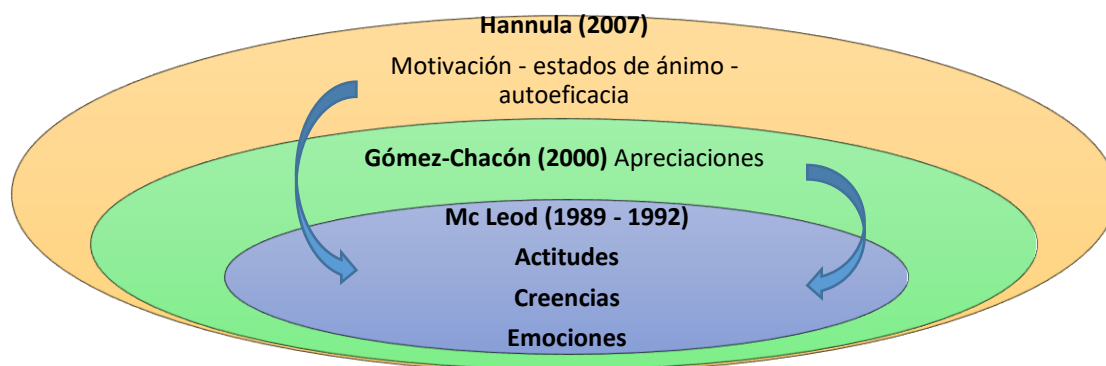
se estableció que su relación no suele ser directa, pero si mediadora entre otras variables afectivas como el autoconcepto, las actitudes, la motivación y las creencias, que han mostrado una relación más directa.

En el campo de la educación matemática surgió la necesidad de definir qué es el afecto o el dominio afectivo en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, ya que tradicionalmente este concepto había sido estudiado desde la psicología. Según Caballero (2013), existen diversos autores que lo han definido a partir de diferentes factores para la educación matemática. Por ejemplo, en la propuesta de Krathwohl, Bloom y Masia (1973), el dominio afectivo incluye actitudes, creencias, gustos y preferencias, emociones, sentimientos y valores. Fue adoptada principalmente por Aiken (1979) y Kulm (1980), quienes se centraron en el estudio de las actitudes. Del mismo modo, Lafortune y Saint-Pierre (1994, citado en Caballero (2013)) adoptan los componentes del dominio afectivo de Bloom y Masia, incluyendo componentes como el comportamiento ético y moral, el desarrollo personal y social, la motivación y la atribución.

Por otra parte, McLeod (1989) centra sus estudios sobre creencias y concepciones del estudiante y su impacto en el aprendizaje matemático. Define que los elementos descriptores del dominio afectivo son las creencias, actitudes y emociones como principales determinantes de la calidad de los aprendizajes. Estos elementos también son considerados por Gómez – Chacón (2000), señalando desde una visión tetradimensional que estos se acompañan de las apreciaciones como respuesta de la interacción social, pero manteniendo el énfasis en la postura de McLeod (1989). Por otra parte, Hannula (2007) utiliza los términos dimensión afectiva o afectos para referirse al término de dominio afectivo, al que añade los componentes de autoeficacia, estados de ánimo y motivación; ya implícitos en la postura teórica ofrecida por McLeod (1989).

En síntesis, la figura 1 muestra que existe una constante en el reconocimiento de las actitudes, creencias y emociones como componentes descriptores del dominio afectivo. Dada la naturaleza de esta investigación, como un acercamiento preliminar al reconocimiento de factores afectivos en el aprendizaje de las matemáticas en el contexto colombiano, se asume la definición de McLeod (1989) como base teórica para abordar la descripción, interpretación y comprensión de la relación afectiva de los estudiantes de la ciudad de Bucaramanga. Según McLeod, el dominio afectivo es considerado como “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 a las actitudes, las creencias y las emociones” (p.245), componentes que interactúan y ejercen mutuamente influencia unos a otros.

Figura 1. Componentes del concepto de dominio afectivo



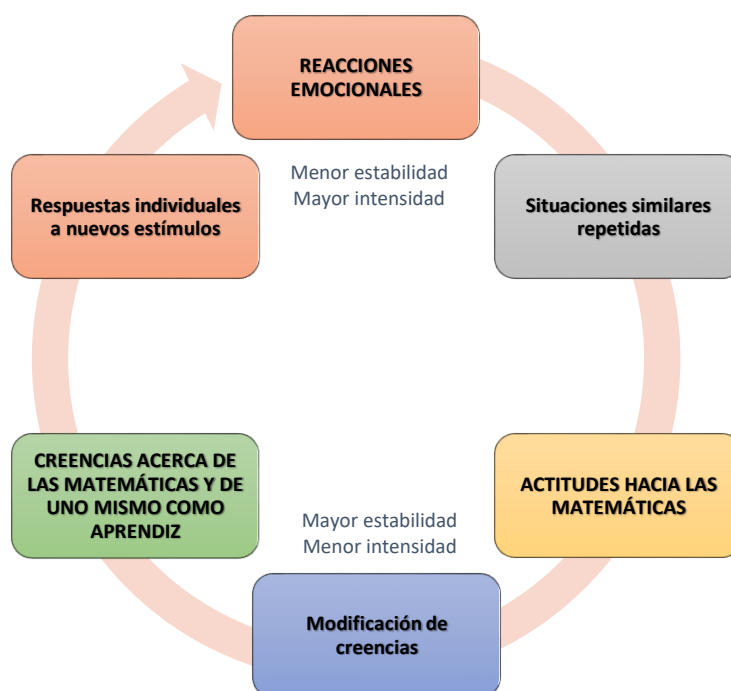
Esta investigación también se basa en los aportes de Gómez Chacón (2000). La autora profundiza en los postulados de McLeod: considera que los afectos ejercen una influencia decisiva en el aprendizaje y que estos constituyen un elemento adicional que condiciona la conducta de la persona, influenciados directamente por el contexto cultural, social y escolar. También argumenta que la falta de consideración sobre la posible influencia negativa de los afectos en los procesos de enseñanza y aprendizaje es un obstáculo que compromete la calidad de los aprendizajes matemáticos: “su minusvalorización produce aprendices pasivos que ponen más énfasis en la memoria que en la comprensión” (Gómez-Chacón, 2000, p. 25).

En el marco de los afectos o el dominio afectivo propuesto por McLeod y Gómez-Chacón, la interacción entre sus elementos asegura que las experiencias de aprendizaje de los estudiantes provoquen distintas reacciones, que a su vez influyen en la formación de creencias y tienen una consecuencia directa en sus actitudes y comportamientos en situaciones de aprendizaje; por ende, en su capacidad de aprender. Gómez-Chacón (2000) afirma que:

El estudiante, al aprender matemáticas, recibe continuos 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.) puede ser automatizada, y se solidifica en *actitudes*. Estas *actitudes y emociones* influyen en *las creencias* y colaboran a su formación. (p.26)

Se demuestra la existencia de una relación cíclica entre los elementos descriptores que establecen a las emociones, actitudes y creencias como parte de la experiencia, y provoca una serie de reacciones que influyen en la formación de creencias y éstas, en la manifestación de actitudes hacia el aprendizaje matemático —como lo muestra la figura 2—:

Figura 2. Diagrama de los descriptores específicos del dominio afectivo en matemáticas



Los afectos conforman un sistema de regulación y funcionan como un indicador. Son vehículos del conocimiento matemático y como fuerzas de inercia frente al aprendizaje. Gómez-Chacón (2000) considera que los afectos actúan como:

- **Sistema de regulación**, ya que la toma de conciencia de la actividad de emocional se convierte en un instrumento de control personal, un poderoso mediador de las relaciones con otros y un elemento clave de autorregulación del aprendizaje.
- **Un indicador efectivo** de la situación de aprendizaje al ofrecer la perspectiva matemática en la que se sitúa el estudiante, sus emociones y sus actitudes, como una buena estimación de las experiencias de aprendizaje vividas y el tipo de enseñanza recibida.
- **Fuerzas de inercia**, pues si los maestros y estudiantes reconocen creencias, actitudes y emociones, se pueden plantear intervenciones pedagógicas para superar bloqueos ante el aprendizaje matemático. Los afectos negativos se convierten en fuerzas de resistencia al cambio.

- **Vehículos del conocimiento matemático**, ya que tratan de transmitir o conducir fácilmente el conocimiento matemático. Los afectos tienen un carácter diagnóstico, permiten identificar por qué los estudiantes tienen dificultades en el aprendizaje desde una perspectiva diferente a la cognitiva. Reconocerlos puede dar luz a las estrategias que deben utilizarse en el aula.

Por todo lo anterior, es importante comprender los afectos en el campo de la educación matemática como una perspectiva para abordar la preocupación por los bajos desempeños matemáticos de los estudiantes. Además, permite valorar la función de la dimensión afectiva en los procesos de enseñanza y aprendizaje, y considerar el rol enriquecedor de una estabilidad emocional adecuada y positiva en el desarrollo integral del estudiante dentro de un proceso de formación.

A continuación, se expone un recorrido teórico de los tres descriptores del dominio afectivo-emocional —actitudes, creencias y emociones—, destacando influencias en el desarrollo teórico, los instrumentos e investigaciones más relevantes que aportan al presente interés investigativo.

2.1.1 Las actitudes

El concepto de actitud según la educación matemática es menos claro que el desarrollado por la psicología. Sin embargo, es el componente del dominio afectivo en matemáticas que ha sido analizado de forma sistemática durante más tiempo, generando diversos instrumentos de medida para valorar sus factores. En este apartado, la caracterización del término actitud se expone de acuerdo con el interés de esta investigación.

En el transcurso del tiempo se han considerado distintas definiciones de actitud y diversos elementos que lo describen. Hart (1989) define la actitud como una predisposición evaluativa —positiva o negativa— que determina las intenciones personales que influyen en el comportamiento. Esta definición, asumida por Gómez-Chacón (2000), tiene tres componentes: uno cognitivo, relativo a las creencias subyacentes a dicha actitud; uno afectivo, que se manifiesta en los sentimientos de aceptación o rechazo; y uno intencional y comportamental, que determina una tendencia hacia ciertas conductas o intenciones de acción.

Con respecto a estos componentes, Guerrero & Blanco (2004) plantean una definición que los entrelaza, mostrando una condición integrada del dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. Definen a la actitud como una predisposición conformada por una serie de convicciones y sentimientos que hacen que el sujeto reaccione favorable o desfavorablemente, y tienda a expresarse en actos y opiniones de acuerdo con sus creencias o sentimientos.

En la misma línea, Caballero (2007; 2017) sostiene que las actitudes son predisposiciones comportamentales u orientaciones afectivas que un sujeto adquiere en su experiencia. Acompañadas con una relación valorativa-evaluativa, éstas se manifiestan a través del agrado o desagrado hacia un objeto

mediante ideas, percepciones, gustos, preferencias, opiniones, creencias, sentimientos, comportamientos o tendencias a actuar. Esta definición pone en manifiesto la influencia de las experiencias personales y sociales que provocan valoraciones afectivas y evaluativas, que las predisponen.

Del mismo modo, Maroto (2015) considera las actitudes como una predisposición o tendencia que ha sido interiorizada por el sujeto. Esto supone la existencia de un mecanismo de evaluación favorable o desfavorable que está dirigido a un referente del entorno y se manifiesta mediante conductas y reacciones del sujeto. Por lo tanto, se considera a las actitudes como producto de la experiencia social y resultado de la elaboración de creencias y emociones, que influyen o modifican las predisposiciones de un estudiante ante un objeto determinado de las matemáticas.

Esta investigación asume a las actitudes como una predisposición evaluativa, resultado de la elaboración de pensamientos y sentimientos influidos por la experiencia social que interfieren en la disposición del estudiante ante un objeto o situación. En consecuencia, lo predisponen a actuar de cierto modo. En este sentido, Caballero (2016) expresa que “los pensamientos y creencias influyen en los sentimientos que surgen hacia las matemáticas y como consecuencia los estudiantes se predisponen a actuar de modo consecuente, aunque no siempre de modo lineal” (p.50).

De igual forma, este estudio retoma los siguientes aportes descriptivos de las actitudes en torno a su definición:

- Las actitudes son adquiridas o aprendidas del entorno familiar, social, cultural o escolar.
- Las actitudes implican una alta carga afectiva y emocional que influye en los sentimientos y se refleja en la forma de actuar.
- Las actitudes conservan una naturaleza evaluativa, lo que implica respuesta de aceptación o rechazo.
- Las actitudes son observables, se manifiestan a través del comportamiento, opiniones o ideas.
- Su significación social puede ser determinada por los planos individual, interpersonal y social.
- Se expresan por medio de lenguajes cargados de significación social en un contexto y momento determinado.
- Constituyen aprendizajes estables susceptibles de ser fomentados, reconstruidos e incluso eliminados.
- Poseen un carácter preconductual que evidencia una tendencia a la acción.

En el estudio de las actitudes en la educación matemática se organizan dos categorías: las *actitudes matemáticas* y las *actitudes hacia las matemáticas*. La primera tiene una carga mayormente cognitiva, relacionada con el modo de utilizar capacidades generales como la flexibilidad de pensamiento, la objetividad, el espíritu crítico y la apertura mental, entre otras, que son importantes en el trabajo en matemáticas (NCTM, 2000). Sin embargo, estas capacidades tienen una influencia afectiva, es decir: “lo

que se puede hacer” está condicionado por *“lo que se quiere hacer”*. Por lo tanto, los comportamientos son considerados como actitudes debido a la dimensión afectiva que debe caracterizarlos.

Con respecto a las *actitudes hacia las matemáticas*, se considera que éstas tienen una mayor carga afectiva al reconocer el interés, la satisfacción, el agrado, la curiosidad y la valoración que se tiene hacia el objeto o actividad matemática. Según Gómez-Chacón, (2000), estas serían las clasificaciones: la actitud hacia las matemáticas y los matemáticos; la actitud hacia las matemáticas como disciplina; la actitud hacia determinadas partes de las matemáticas; la actitud hacia los métodos de enseñanza o el interés por el trabajo matemático científico.

La presente investigación responde a la necesidad de conocer las actitudes de los estudiantes de la educación media hacia las matemáticas como disciplina. Al ser consideradas como una predisposición evaluativa, ya sea positiva o negativa, el interés de esta investigación se centra en estudiar las actitudes de agrado, interés y valoración, o en su efecto, el rechazo, el desinterés o apatía y la desvaloración. De igual forma, es necesario conocer la percepción del estudiante frente a la actitud del profesor, otro determinante de las actitudes (Muñoz & Mato, 2006).

Las actitudes como resultado de la elaboración de pensamientos y sentimientos, influenciadas por la experiencia social, requieren ser analizadas en conjunto con las creencias y emociones, ya que éstas interfieren en la disposición del estudiante ante un objeto o situación de aprendizaje. En consecuencia, lo predisponen a actuar de cierto modo. Al reconocer que las actitudes se manifiestan en el aula de clase a través de tendencias de actuación o comportamientos condicionados por ideas, percepciones, preferencias, gustos, opiniones, sentimientos, creencias y emociones, es importante analizarlas en conjunto con los demás descriptores del dominio afectivo, debido a la relación intrínseca y dinámica de sus elementos.

2.1.2 Las creencias

Las creencias constituyen otro de los elementos descriptores del dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. Generalmente, las creencias junto con las actitudes resultan ser más estables en comparación con el tercer descriptor: las emociones (Gómez- Chacón, 2000; 2009; McLeod, 1989, 1992). En este apartado se desarrolla el concepto de creencias en el aprendizaje de las matemáticas, reconociendo su papel central como resultado de la experiencia y base de disposición actitudinal que orienta la conducta, que permite emprender una acción que genera resultados reforzadores.

A continuación, se describen los referentes que orientan la presente investigación frente a este descriptor, reconociendo la relación cíclica entre emociones, actitudes y creencias frente al aprendizaje de las matemáticas.

Las creencias son la base cognitiva y afectiva para comprender el comportamiento de los estudiantes en matemáticas. El origen de las creencias de una persona se da desde la propia experiencia. Según Gilbert (1991), las creencias son proposiciones subjetivas cuyo significado es representado, codificado y asimilado en el sistema mental, asumido como cierto al ser validado por la experiencia. La formación de las creencias acerca de un objeto o situación resulta de la relación dinámica entre la información almacenada por el sujeto y una nueva realidad, nuevos sentimientos o afectos relativos a cada experiencia o situación vivida.

En el ámbito de la educación matemática, se conciben las creencias matemáticas como uno de los componentes del conocimiento subjetivo implícito en el individuo sobre el objeto de estudio, su enseñanza y aprendizaje. Asumen que las creencias son de naturaleza cognitiva: al basarse en la experiencia, están influenciadas fuertemente por elementos afectivos, evaluativos y sociales con gran estabilidad (Maroto, 2015).

No obstante, Pajares (2002) insiste que se deben diferenciar los conceptos de creencias y concepciones, ya que las primeras están ubicadas dentro de un conocimiento subjetivo de sí mismo, del contexto y de las matemáticas, como un aspecto metacognitivo; mientras que las concepciones están dadas por un carácter cognitivo. De forma similar, Gómez-Chacón (2000) las clasifica en creencias conscientes e inconscientes, diferenciándolas por el aspecto cognitivo o afectivo de mayor influencia.

Por otra parte, autores como Caballero (2013) definen las creencias como concepciones o ideas formadas de carácter subjetivo basadas en la experiencia personal. Igual a lo expuesto por Gairín (1990), son consecuencia de la experiencia, cargadas de un fuerte componente afectivo. Esta investigación toma en cuenta indistintamente a las creencias y las concepciones, pero considera la postura de Hannula (2005) al diferenciarlas de la noción de conocimiento. Este último es el resultado de una construcción social que generalmente es verificable, mientras que las creencias resultan ser una construcción individual que puede ser discutible fácilmente.

Pese al fuerte componente afectivo que influye en la formación de las creencias, estas últimas son consideradas de naturaleza cognitiva. Según Thompson (1992), “las creencias cambian dependiendo del grado de centralidad y estabilidad que posean” (Citado en Caballero, 2013). Al ser muy afianzadas por el estudiante, éstas se convierten en sus convicciones, ideas o pensamientos que orientan su conducta en relación con las matemáticas; es decir, las creencias son el resultado de las experiencias vividas y sus reacciones emocionales. Al ser reiterativas, van consolidando y estabilizando ciertas creencias.

Gairín (1990) indica que las creencias se desarrollan en un tiempo relativamente largo, se estabilizan y hacen resistentes en el tiempo frente a los cambios, mientras avanzan las experiencias y los niveles educativos de la persona. Sin embargo, al ser construcciones subjetivas determinadas por los sentimientos de cada uno, otorgan una valoración individual que puede ser modificable.

Al conservar una estructura cognitiva, las creencias permiten a los estudiantes organizar o filtrar informaciones recibidas, con las que construyen su noción de realidad y visión del mundo. A su vez, organizan su identidad social, permitiendo anticipación y juicio acerca de la realidad. Además, pueden proponer significados personales que les ayudan a otorgar relevancia a ciertas situaciones como miembro de un grupo social (Caballero, 2013).

De igual forma, las creencias son influenciadas fuertemente por las características sociales: muchas se adquieren a través de un proceso de transmisión cultural, otras se desarrollan a través de las experiencias escolares personales que provocan diferentes reacciones afectivas e influyen en la consolidación o formación de nuevas creencias (Mellado, 2012). Por ello, las creencias matemáticas de los estudiantes no solo dependen de su experiencia escolar, sino de la multiplicidad de influencias generada por sus propias convicciones.

Con respecto al estudio de las creencias matemáticas, diversos autores han establecido diversas clasificaciones según el nivel de influencia afectiva o cognitiva, el tipo de asociación con las expectativas y el objeto de creencia.

Las creencias según tipo de influencia fueron determinadas por Bermejo (2008), quien destaca las creencias sobre las matemáticas —percepción de utilidad, naturaleza e importancia de las matemáticas— y sobre la relación con las matemáticas —autoconcepto y confianza—, asumiendo que las últimas tiene mayor influencia de factores afectivos que las primeras.

Asimismo, McLeod (1992) clasifica las creencias según su objeto: acerca de las matemáticas y de la enseñanza o la educación matemática, consideradas de mayor influencia cognitiva; y acerca de uno mismo como aprendiz y del contexto social al que pertenecen los alumnos, como creencias altamente influenciadas por el componente afectivo. Gómez- Chacón (2000) incluye nuevos elementos a esta clasificación y los ejemplifica de la siguiente manera:

- Creencias sobre las matemáticas: relativas a su naturaleza, utilidad y dificultad; de mayor influencia cognitiva.
- Creencias acerca del aprendizaje de las matemáticas: como factor importante de motivación, relativas a lo que significa aprender matemáticas y lo que es saber matemáticas.
- Creencias acerca de la enseñanza de las matemáticas: relativos a qué es enseñar matemáticas y cuál es el papel del profesorado y su metodología.
- Creencias acerca de uno mismo como aprendiz de las matemáticas: relativos al autoconcepto, la confianza en sí mismo y la atribución causal del éxito o del fracaso
- Creencias suscitadas por y sobre el contexto social donde se desarrollan las experiencias de aprendizaje matemático.

Esta investigación asume esta última clasificación. Como lo expresan diversos autores, las creencias acerca de las matemáticas y de uno mismo en relación con el aprendizaje matemático son categorías de mayor influencia en los aprendizajes de los estudiantes. Por ende, en el rendimiento matemático (McLeod, 1992; Gómez-Chacón, 2000; Gil, Blanco, Guerrero, 2006).

Teniendo en cuenta los conceptos, es necesario definir las creencias que representan el interés investigativo del presente estudio y las características asociadas.

2.1.2.1 Creencias acerca de las matemáticas

El estudio de las creencias acerca de las matemáticas, su naturaleza y su utilidad ha dejado en evidencia su influencia significativa en la disposición actitudinal de los estudiantes para su aprendizaje. Gómez-Chacón (2000) afirma que estas creencias involucran poco componente afectivo, pero constituyen una parte importante del contexto en el que se desarrolla el afecto.

Se ha mostrado que la creencia acerca de las matemáticas como disciplina exacta, fija, invariable, irreal; un misterio al alcance de unos pocos, con un alto nivel de abstracción y generalización; con carácter impersonal, en ausencia aparente de creatividad e independencia de las emociones, entre otras, tienen una influencia negativa sobre el desempeño académico de los estudiantes. Frecuentemente está relacionada con experiencias emocionales negativas como frustración, miedo y confusión, provocando actitudes de recelo, apatía y desconfianza (González-Pienda & Álvarez, 1998).

Con respecto a las creencias, Blanco y Guerrero (2004) sostienen que éstas son provocadas por la instrucción, poniendo el foco en las creencias acerca de las matemáticas en los mismos profesores; es decir, las creencias acerca de la naturaleza de las matemáticas en los estudiantes son resultado —en gran parte— de la influencia de los docentes. Por lo tanto, el profesor condiciona las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas.

En cuanto a la creencia acerca de la utilidad de las matemáticas, se destacan las creencias positivas acerca de la utilidad entre los estudiantes de bachillerato (Carbonero, Martín, & Arranz, 1998; Erazo-Hurtado & Aldana-Bermúdez, 2016; Lemus & Ursini, 2016b; O. Rodríguez, 2019), acogiéndolas como un constructo sobre cómo las matemáticas se relacionan con la vida actual y futura del estudiante; y cómo su influencia está determinada en una relación de directa positiva o negativa en el rendimiento académico. (Gairín, 1990; Marbán, 2016; Palacios & Arias, 2014)

En este panorama teórico, esta investigación recurre a las creencias acerca de la naturaleza, la dificultad y la utilidad de las matemáticas, considerando su impacto en el rendimiento matemático de los estudiantes sujeto de estudio. La caracterización de estos factores radica en la interrelación entre los descriptores del dominio afectivo, su comprensión y su incidencia en el desempeño escolar.

2.1.2.2 Creencias acerca de uno mismo y las expectativas de control

Otro aspecto a tener en cuenta sobre el descriptor del dominio afectivo correspondiente a las creencias es aquel acerca de uno mismo y su relación con las matemáticas. Para comprenderlo, se deben indagar las creencias relativas al autoconcepto, la autoconfianza y a la atribución causal del éxito o fracaso. McLeod (1989) los determinó como elementos que constituyen esta creencia, considerada un componente afectivo fuerte que influye en los aprendizajes de matemáticas.

Según McLeod (1992), el autoconcepto matemático debe concebirse como una subestructura derivada de la estructura de creencias, uno de los descriptores básicos del dominio afectivo en matemáticas, que guarda estrecha relación con las emociones y las actitudes. Las creencias relativas al autoconcepto del estudiante como aprendiz de matemáticas constituyen, según Gómez-Chacón (2000), una de las variables que más influye en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas; está relacionada con sus actitudes, su perspectiva del mundo matemático y con su identidad social.

Esta investigación asume al autoconcepto como el mejor predictor del desempeño matemático: a través de ese conocimiento subjetivo se producen emociones positivas o negativas que condicionan las actitudes y sus respectivos comportamientos. Según Gil, Blanco, Guerrero (Gil et al., 2006), “las dificultades de aprendizaje en matemáticas y las reiteradas experiencias de fracaso escolares muestran patrones atribucionales más desadaptativos” (p. 72); es decir, generan duda en términos de capacidades y bajas expectativas de éxito propias, que interfieren en la disposición actitudinal del estudiante y son nutridas constantemente por las emociones negativas, producto del fracaso, o por las emociones positivas, producto del éxito.

Esto implica que el autoconcepto, junto con la autoconfianza y la atribución del éxito, son factores integrados de las creencias acerca de sí mismo que impulsan o limitan la disposición del estudiante en su aprendizaje. Por lo tanto, se debe considerar su interacción con las creencias relativas a la confianza en sí mismo.

Con respecto a la creencia de la atribución causal del éxito o fracaso propuesta por McLeod (1992), ésta se atribuye a factores externos como la facilidad o dificultad de la actividad matemática o la situación, la ayuda del profesor o la suerte; o la falta de capacidad como factor interno. En lugar de la creencia de la atribución causal de éxito, Caballero (2016) establece una categoría correspondiente con las expectativas de control, éxito y autoeficacia. Palenzuela (1997) las denomina expectativas generalizadas de control, que conservan una estrecha relación con las creencias referidas al autoconcepto. Éstas sustituyen la mención sobre la creencia de la atribución causal del éxito o fracaso de McLeod (1992) en esta investigación.

Las expectativas generalizadas de control corresponden con los conceptos de locus de control, expectativas de éxito y de autoeficacia. Este concepto desarrollado por Palenzuela es considerado por

Caballero (2017) como una subcategoría de las creencias del estudiante acerca de sí mismo de forma específica en el área matemática.

En primer lugar, el concepto de locus de control hace referencia al grado en el que el individuo cree controlar su vida y los acontecimientos que la determinan; es decir, atribuyen sus éxitos y fracasos a la habilidad, el esfuerzo, el estado de ánimo, el conocimiento, la suerte, la ayuda, el interés, la claridad de instrucciones, la interferencia, entre otros (Caballero, 2017). Según Palenzuela, “el locus de control refiere a en qué medida uno espera que los acontecimientos o resultados puedan acontecerle o tener lugar en su vida serán o no contingentes con sus acciones y en qué medida creen la suerte” (Palenzuela & Prieto, 1997, p. 79). Es considerado como la expectativa general de que los esfuerzos son controlados por fuerzas internas o externas: de estas se derivan las expectativas de internalidad o contingencia, y las expectativas de indefensión o no contingencia.

Las expectativas de internalidad o contingencia corresponden con la creencia de que el control de acontecimientos, refuerzos o resultados son consecuencia directa y responsabilidad propia, interna y que influye de forma importante en su vida. Por otra parte, se encuentra la consideración de que los acontecimientos, refuerzos o resultados son consecuencia indirecta de los actos, cuya responsabilidad no es posible controlar porque es externa, derivada de “otros”. Esto último se denomina expectativas de indefensión. Pero, cuando ese control externo es la suerte o el azar, se denomina expectativas o creencia en la suerte. Por lo tanto, el locus de control es el lugar donde se sitúa la atribución de éxito o fracaso (Caballero et al., 2017; Palenzuela & Prieto, 1997)

Las expectativas de éxito son consideradas “la estimación subjetiva de la medida en que una persona espera conseguir un resultado deseado” (Palenzuela & Prieto, 1997, p. 79); es decir, la creencia en que realmente se pueden lograr o no los resultados esperados —algunos acordes con la realidad, otros superiores o inferiores a la misma—.

Las expectativas de autoeficacia corresponden al sentimiento de confianza en las propias capacidades para manejar adecuadamente diferentes desafíos, situaciones de la vida, y así lograr determinados resultados. Palenzuela (1997) considera a “la autoeficacia como juicio del individuo sobre sus capacidades para organizar o ejecutar acciones requeridas para alcanzar determinados resultados” (p.79).

Del mismo modo, Bandura (1994) define la autoeficacia como un constructo de la teoría social cognitiva, que está asociada a las creencias de las personas acerca de sus capacidades para alcanzar niveles determinados de rendimiento. A diferencia de las expectativas de resultado — expectativas de éxito y locus de control—, las de autoeficacia implican la capacidad de desarrollarlo; las expectativas de resultado hacen referencia a la creencia de que al desarrollar determinadas estrategias se puede lograr un resultado exitoso.

Por su parte, Pérez-Tyteca (2012) utiliza el término de autoconfianza “como una creencia sobre la propia competencia matemática que consiste en la confianza que un sujeto tiene sobre sus propias habilidades para enfrentarse a tareas relacionadas con las matemáticas” (p.21). Esta definición es un enlace entre el concepto de autoeficacia y de autoconfianza en el aprendizaje de las matemáticas; es decir, las expectativas de autoeficacia incluyen la confianza en sí mismos, puesto corresponde con la creencia de ser capaces.

Esta investigación asume las creencias acerca de sí mismo como aprendiz y su relación con las matemáticas como un conocimiento subjetivo sobre la concepción personal de su propia capacidad, en términos de autoconcepto matemático; y expectativas de autoeficacia, que tienen implícitas las creencias de confianza en sí mismo. También se incluye la consideración de que las expectativas de éxito y su locus de control —las expectativas de contingencia, indefensión y suerte— complementan las creencias acerca de sí mismo y su relación con las matemáticas.

2.1.3 Las emociones

El estudio de las emociones data de las épocas de los grandes filósofos Aristóteles, Spinoza, Descartes y en los aportes de la literatura de Shakespeare y Goethe. El estudio científico de las emociones ha constituido importantes corrientes teóricas: iniciando por la biológica de Darwin, pasando por las psicofisiológica y el psicoanálisis de Freud, la conductual liderada por Skinner y Seligman, la cognitiva Lazarus, Mandler y Weiner, y la social con Kemper y Harré, entre otros; cada una de ellas ha enfatizado y profundizado en uno o más componentes de la emoción.

La presente investigación se ubica dentro de la corriente cognitiva y se concentra en el estudio de la componente cognitiva de la emoción, en lugar de las componentes neurofisiológicas y comportamentales. La componente cognitiva de la emoción es concebida como una respuesta basada en la experiencia subjetiva, que al hacerse consciente permite ser etiquetada y tratada de forma equivalente; por lo que se conoce como sentimiento. De acuerdo con Bisquerra (2009), “un sentimiento se inicia con una emoción, pero se puede alargar mucho más. De hecho, hay sentimientos que pueden durar toda la vida. Un sentimiento es una emoción hecha consciente. Esta consciencia permite la intervención de la voluntad para prolongar el sentimiento o para acortar su duración” (p.21). Esta investigación asume indiscriminadamente estos constructos, al considerar que en el estudio de la relación afectiva o los afectos se han consolidado y estabilizado emociones a través del continuo de experiencias de vida de los sujetos.

La emoción es “un estado complejo del organismo caracterizado por una excitación o perturbación que predispone a la acción” (Bisquerra, 2009, p.20). Esta respuesta es activada por un acontecimiento o estímulo que, al ser valorada de forma consciente o inconsciente, supone una respuesta que depende de la percepción positiva o negativa que se tenga del acontecimiento. Esta percepción, valoración positiva o

negativa de la experiencia constituye el fundamento de diferentes líneas de desarrollo teórico de la emoción. Por ejemplo, desde la corriente cognitiva, la teoría valoración cognitiva de Lazarus concibe que existe un momento de valoración primaria: *¿esto afecta mi bienestar?*; y un segundo momento dependiente del anterior conocido como valoración secundaria: *¿estoy preparado para afrontarlo?* Las respuestas integran la personalidad y el ambiente como variables que influyen en la toma de decisiones para el bienestar personal (Lazarus 1991, citado en Bisquerra 2009).

La teoría de la discrepancia de Mandler ha considerado a la emoción como la activación autónoma que se produce por la interrupción o discrepancia entre los pensamientos y acciones (Mandler, 1984 citado en Gómez – Chacón 2000). Por lo tanto, las emociones emergen de los conflictos entre lo esperado y lo sucedido. Son el resultado de la valoración cognitiva positiva o negativa de la situación dada por el sujeto de acuerdo con las valoraciones innatas, aprendidas culturalmente o basadas en la experiencia personal.

Al explicar el proceso de cognición-emoción, la teoría de la atribución de Weiner propone que la conducta social de las personas queda afectada por las atribuciones de causalidad. Éstas determinan o guían las reacciones emocionales de un sujeto: “tras el resultado de un acontecimiento, hay una reacción general positiva o negativa, basada en el éxito o fracaso percibido sobre el resultado, ... tras la valoración del resultado y la inmediata reacción afectiva, se buscará una adscripción causal en función de la atribución que generará una serie de emociones diferentes” (Gómez-Chacón, 2000, p.44).

Es evidente que la diferencia entre estas posturas se encuentra en la raíz de las valoraciones que constituyen una emoción: el primero considera a la personalidad y el ambiente en búsqueda del bienestar personal; el segundo, a las valoraciones aprendidas culturalmente y basadas en la experiencia; y el tercero, en valoraciones basadas en la atribución causal del éxito o fracaso.

Esta investigación se mueve entre las dos últimas, considerando a las emociones como una reacción a la información recibida, cuya intensidad depende de la evaluación subjetiva que realizamos basada en conocimientos previos y creencias que resultan de la experiencia (Gómez-Chacón (2017), y la evaluación que realizamos basada en la atribución causal de los resultados o las expectativas de control de los mismos (Palenzuela & Prieto, 1997).

Así, la interacción definida entre las emociones, las creencias y las actitudes conforman el marco de estudio de la presente investigación. Las emociones —reconocidas como otro de los descriptores del dominio afectivo— se conciben con menor grado de estabilidad que las creencias y las actitudes, pero con un mayor grado de intensidad. Como lo expresa Gómez – Chacón (2000), “las emociones son rápidos cambios de sentimientos de diversa intensidad, que están organizadas más allá de lo psicológico, cognitivo, fisiológico, motivacional o experiencia” (p.37), que aparecen como respuesta a un suceso interno o externo, con significado positivo o negativo para el individuo (Hidalgo et al., 2004).

Dado que la enseñanza es una práctica social humana y las acciones humanas son influidas por las emociones, la interacción entre lo cognitivo y lo afectivo-emocional se constituye como un conjunto de factores relevantes para el aprendizaje, de tal forma que la interacción entre cognición-afectos se convierte en el interés fundamental en esta investigación.

En el ámbito educativo se distinguen tres componentes de las emociones: uno *perceptivo*, destinado a la detección de estímulos que inducen a algo, basados en elementos hereditarios o fruto de experiencias previas; uno *motivacional*, encargado de impulsar, mantener o dirigir la conducta; y uno *conductual*, como reacción fisiológica perceptible, un pensamiento o conductas manifiestas influenciadas por la experiencia previa y el medio cultural (Caballero, 2017). En esta investigación se identifica en las emociones una componente perceptiva, motivacional y conductual, equivalente al qué siente, qué piensa y qué hace el estudiante frente a situaciones de aprendizaje: un “sistema de lectura para indicar lo bien o mal que están ocurriendo las cosas mientras se está aprendiendo” (Caballero (2015), p.105).

Para favorecer el carácter motivador, orientador e impulsor de las emociones para el aprendizaje, este estudio considera a estas emociones como respuestas afectivas influenciadas por las experiencias de aprendizaje, que contienen una carga de significado positivo o negativo para el estudiante. Este estudio se centra en aquellas que interfieren de manera negativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, específicamente en la ansiedad matemática.

Con respecto a la clasificación de las emociones, existen diversas opiniones: se distinguen si son primarias o secundarias, básicas o complejas, agradables o desagradables, adecuadas o inadecuadas, entre otras. Esta investigación acoge la clasificación de Bisquerra (2009), Gómez-Chacón (2000) y Caballero (2013) que discriminan las emociones positivas o negativas, siendo positivas aquellas que implican una evaluación favorable respecto al logro de los objetivos y generan sentimientos agradables como felicidad, satisfacción y orgullo; las negativas son aquellas que implican una evaluación desfavorable respecto a los propios objetivos, generando sentimientos desagradables como el miedo, la ansiedad, la tristeza, la ira y la frustración. Finalmente, las emociones ambiguas que pueden ser positivas o negativas según las circunstancias, ya sea asombro, sorpresa y confusión.

2.1.4 La ansiedad matemática

Según Blanco, Caballero y otros (2010), los estudios en el ámbito de la educación matemática han versado sobre el papel de la ansiedad y la frustración, y sus consecuencias en los logros matemáticos. Los estudios han demostrado que la ansiedad interactúa de forma negativa con los procesos cognitivos y motivacionales. Por lo tanto, en el rendimiento general de los estudiantes “muchas de las actitudes y emociones negativas hacia las matemáticas están asociadas a la ansiedad y el miedo. La ansiedad por acabar

una tarea, el miedo al fracaso, a la equivocación, etc., generan bloqueos de origen afectivo que repercuten en la actividad matemática de los alumnos”. (Socas, 1997, p.135 citado en Blanco et al., 2010).

En este estudio, se considera la ansiedad matemática como una de las emociones de mayor influencia en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (Pérez-Tyteca y Castro, 2012). Asimismo, es una de esas emociones que desencadena otras negativas, que producen resultados destructivos debido a la reducción de la capacidad de aprendizaje (Caballero, 2014). Por ello, identificar esos niveles ansiedad en el aula y procurar que los estudiantes los manejen adecuadamente son los retos que afrontan los maestros de matemáticas en todos los niveles educativos.

Los estudios sobre la ansiedad matemática han sido la primera línea de investigación que conecta el aprendizaje de las matemáticas con las emociones. Ésta resulta de la preocupación por el rendimiento matemático. Durante las últimas décadas se ha demostrado que la ansiedad matemática tiene una relación directa con el rendimiento matemático, demostrando que la ansiedad frena el rendimiento (Xolocotzin, 2017).

Diversos autores coinciden que la ansiedad matemática refiere principalmente a la experiencia del miedo. En 1972, Richarson y Suinn definieron la ansiedad matemática como los sentimientos de tensión y ansiedad que interfieren en la manipulación de los números y la resolución de problemas (Richarson y Suinn, 1972, citado en Caballero, 2013).

De igual forma, se establece la ansiedad matemática como una respuesta emocional involuntaria, una forma de reacción ante las matemáticas que se manifiesta por respuestas fisiológicas como la transpiración o sudoración, el dolor de cuello o estómago, la pérdida de concentración, los sentimientos de duda y los pensamientos negativos (Mato, 2010; Sosa Baltasar, 2014). Carmona (2004) afirma que la ansiedad matemática puede definirse como una fobia, un miedo desmesurado hacia un objeto o actividad matemática, que se manifiesta por preocupación excesiva, pensamientos perturbadores, tensión y estrés en determinadas situaciones académicas.

Así, esta investigación concentra su interés, enfatiza y profundiza en la ansiedad matemática como el determinante emocional de mayor incidencia en el rendimiento matemático, reconociendo que “la ansiedad matemática es un sentimiento ilógico de pánico, vergüenza, frenesí, evitación y miedo, que son físicamente visibles y dificultan la solución, el aprendizaje y el éxito en matemáticas” (Bekdemir, 2010, citado en Caballero, 2013; p.77)

Frente a los supuestos de la psicología de la ansiedad, esta investigación asume la ansiedad-estado en lugar de la ansiedad-rasgo: la primera es considerada como un estado emocional desagradable, resultado de la activación del sistema nervioso que surge de una situación o estímulo que la persona percibe como peligrosa. Por el contrario, la segunda describe una respuesta individual que no depende de una situación determinada. Esto implica que a mayor grado de ansiedad ante una situación, más emociones negativas

limitan el aprendizaje o el desarrollo de una actividad matemática. Por lo tanto, la ansiedad matemática es considerada como una forma de ansiedad-estado que se propicia en situaciones que implican las matemáticas (Caballero, 2013).

2.2 Marco de antecedentes investigativos

Las investigaciones en educación matemática sobre el concepto de dominio afectivo o los afectos en matemáticas han girado en torno a tres grandes vertientes: la consolidación de su marco teórico, el estudio de sus descriptores e influencias en el aprendizaje y en la enseñanza, y la generación de intervenciones pedagógicas que permitan fortalecer elementos afectivo emocionales, que a su vez interfieren en los procesos educativos de la matemática (Xolocotzin, 2017).

En este capítulo se exponen los trabajos de interés para este estudio, particularmente las investigaciones que analizan los descriptores del dominio afectivo y sus influencias en el desempeño matemático. El rastreo de los antecedentes investigativos se realizó en el período 2000-2019, a través de las bases de datos de artículos científicos *Dialnet*, *Science Direct* y *Scopus*. Asimismo, se revisaron repositorios de tesis doctorales de universidades que han dado mayores aportes en el campo y en TDX – Tesis Doctorals en Xarxa. Adicionalmente, se revisó la base de datos de investigaciones en el ámbito de la educación matemática – Funes, Colombia.

La revisión se organiza en tres bloques: el primero refiere a las investigaciones sobre la interrelación entre los elementos descriptores del dominio afectivo según McLeod (1982) —actitudes, creencias y emociones— y su relación con el desempeño matemático; el segundo destaca estudios acerca del dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas en Latinoamérica; finalmente, el tercero se centra en los estudios acerca de los perfiles afectivo-emocional-matemáticos.

2.2.1 Estudios relacionados con la interacción de elementos del dominio afectivo

A partir de la década de 1970 se inician investigaciones sobre los procesos de aprendizaje de las matemáticas centradas en la dimensión afectiva desde el ámbito de la psicología. A partir de los años 80 se presenta un aumento paulatino en la valoración de la dimensión afectiva en la producción científica, estableciendo que las cuestiones afectivas juegan un papel esencial en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Desde finales de la década de 1990, el ámbito de la educación matemática ha considerado los aportes de la psicología y ha definido un marco conceptual del dominio afectivo, liderado por McLeod (1989, 1992) y desarrollado por otros autores, entre ellos Gómez Chacón (1997, 2000). La consolidación del dominio afectivo como base teórica de investigación en el ámbito de la educación matemática ha generado aportes diversos sobre la interrelación de sus elementos y el desempeño escolar, permitiendo comprender la relación

afecto-cognición. En consecuencia, ha ofrecido una perspectiva al problema de los bajos desempeños en matemáticas.

A continuación, se destacan estudios que consideran la interacción de elementos del dominio afectivo, particularmente aquellos de mayor relevancia en este campo de investigación.

Sobre el papel que juega la afectividad sobre el desempeño matemático, se encuentra el trabajo de Hidalgo, Maroto y Palacios (Hidalgo et al., 2004), que confirma la relación de dependencia mutua entre el dominio afectivo y cognitivo al demostrar el círculo vicioso dificultad-aburrimiento-suspense-fatalismo-bajo autoconcepto-desmotivación-rechazo-dificultad. Este estudio ha centrado su atención en la actitud de rechazo hacia las matemáticas, reconociéndola como resultado de la influencia de variables de naturaleza cognitiva y emocional.

Esta investigación encontró que la dificultad objetiva de las matemáticas como disciplina y la manera subjetiva con la que se afronta esta dificultad son elementos vertebrales de la relación compleja entre cognición-afectos y esta actitud. Las matemáticas —asignatura que requiere la asimilación de estrategias cognitivas de orden superior, sumado al hecho de que los aprendizajes matemáticos son acumulativos— generan cada vez dificultades cognitivas mayores que los estudiantes ven imposible superar, generando rechazo y aburrimiento. “El estudiante se siente indefenso, a disgusto, ante una materia de la que piensa que requiere unas capacidades intelectuales que él no tiene” (Hidalgo et al., 2004, p. 20). Esto es una consecuencia: la disminución progresiva del autoconcepto matemático y las atribuciones de causalidad negativas.

Asimismo, Hidalgo, Maroto, Palacios (Hidalgo et al., 2004) demuestran que los estudiantes que manifiestan actitudes de agrado ante las matemáticas, la dificultad les representa un reto, como consecuencia mayor esfuerzo y estudio. Estos últimos son considerados como factores determinantes del éxito. Evidencian que el autoconcepto y la atribución causal del logro son los mejores predictores del éxito en matemáticas. Por su parte, los que manifiestan rechazo perciben que sus propias capacidades cognitivas están por debajo de las de sus compañeros: una afirmación que no se puede confirmar en los hallazgos, pues se detectaron mejores destrezas matemáticas en los que manifiestan gusto, pero esto puede explicar el gusto mas no el rechazo. Adicionalmente, el estudio encontró una fuerte influencia del maestro en la formación de actitudes de rechazo, considerándolo como *catalizador emocional* en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

Por otra parte, Guerrero y Blanco (2004) señalan que la relación entre el dominio afectivo y el rendimiento matemático no van en una única vía. Afirman que los afectos condicionan el comportamiento y la capacidad de aprender, y el proceso de aprendizaje en sí mismo provoca reacciones afectivas. En esta investigación diseñaron un programa de intervención que busca que el estudiante aprenda a resolver problemas, disminuya el grado de ansiedad y tensión frente a la tarea a través del relajamiento y el

seguimiento de autoinstrucciones que le permitan manejar pensamientos y emociones. Concluyen que un alto grado de ansiedad facilita el aprendizaje mecánico e inhibe otros tipos de aprendizaje que requieren de creatividad e improvisación.

En esta misma línea, Muñoz y Mato (2010) analizan la incidencia de las actitudes frente a las matemáticas y de la ansiedad sobre el rendimiento académico en matemáticas, señalando que las actitudes son un mejor predictor del rendimiento académico que la ansiedad matemática. Aunque entre ellas se encuentran correlaciones significativas e inversas, a menor ansiedad, mejores actitudes hacia el aprendizaje. Por lo tanto, mejores desempeños matemáticos. Los investigadores concluyen que el aumento en las actitudes positivas genera un aumento en el rendimiento académico, especialmente el factor “agrado y utilidad de las matemáticas”, y que “el aprendizaje de las matemáticas puede verse afectado de manera positiva o negativa de acuerdo a cómo el alumno forme sus actitudes hacia ella” (Mato, 2010, p. 32) .

Por otra parte, Palacios (2013) relaciona las actitudes hacia las matemáticas, las actitudes escolares, las estrategias metacognitivas y la ansiedad, confirmando una considerable influencia de las actitudes hacia las matemáticas sobre la ansiedad matemática. En su estudio obtiene una relación escasa con las estrategias metacognitivas. Sin embargo, el autor señala el papel importante que la metacognición —entendida como el conocimiento de uno mismo sobre los propios procesos cognitivos— tiene en la formación de actitudes positivas hacia las matemáticas. Por lo tanto, a mejores estrategias metacognitivas, mejores actitudes hacia las matemáticas y mayor reducción de la ansiedad matemática, que implica un impacto positivo en el rendimiento matemático.

Gil (2003) realizó un estudio con una muestra de 346 alumnos pertenecientes a seis centros de enseñanza secundaria de la ciudad de Badajoz, España. A través de un cuestionario indagó en las creencias sobre la naturaleza de las matemáticas, acerca de uno mismo como aprendiz de matemáticas, del papel profesor y las suscitadas por el contexto sociofamiliar. Adicionalmente, investigó sobre las actitudes y reacciones emocionales hacia las matemáticas y su aprendizaje, así como el nivel de ansiedad, frustración y sensación de fracaso. Báez (2007) realizó una investigación similar con una muestra de 360 estudiantes de la ciudad de Oviedo, España. Incluyó al cuestionario preguntas abiertas para identificar informantes a quienes realizar entrevistas semiestructuradas. Los hallazgos de las dos investigaciones revelan una diferencia importante del autoconcepto matemático entre hombres y mujeres, siendo los primeros quienes se sienten más capaces y hábiles en la materia. También coinciden en que los hombres presentan un ligero mayor rendimiento que las mujeres. Por otra parte, muestran que a las mujeres las condiciona más el gusto o rechazo por las matemáticas que a los hombres a la hora de enfrentarse a tareas matemáticas. Con respecto a los niveles de ansiedad —angustia y miedo—, son superiores en chicas que en chicos. Las cuestiones mencionadas muestran que es necesario incorporar la variable de género en el propósito de esta investigación.

Báez (2007) señala la visión de las matemáticas como cuerpo estático y unificado de conocimientos; es decir, la identificación de las tareas matemáticas, los cálculos, la aplicación de fórmulas y la memorización muestran una visión algorítmica clara de las matemáticas (Baéz, 2007, citado en Blanco et al., 2010). Esta creencia sobre las matemáticas con un mayor componente cognitivo que afectivo condiciona la forma cómo se afrontan las tareas matemáticas y las actitudes que hacia ella se toman en el proceso de aprendizaje. Por lo tanto, es necesario conocer las creencias hacia la asignatura como condicionante cognitivo de los demás factores del dominio afectivo.

Los hallazgos de Yara (2010) sostienen que un 65.5 % de los estudiantes de secundaria cree que se debe memorizar para tener éxito en matemáticas y un 63,5 % ve a las matemáticas como una asignatura demasiado dura; esto último muestra que se debe estudiar la creencia acerca de uno mismo como aprendiz de las matemáticas. Ante esto, Gil et al. (2006) obtienen entre sus hallazgos que la falta de confianza de los estudiantes a la hora de enfrentarse a los problemas matemáticos asciende al 44,5 % de los investigados, quienes expresan falta de confianza; 36,7 % manifiesta una falta de capacidad y habilidad; y un 35 % expresa falta de calma o tranquilidad. Estos resultados hacen necesario el estudio sobre las creencias relativas a sí mismo como aprendiz de las matemáticas a través del estudio del autoconcepto y las expectativas generalizadas de control.

En su investigación con estudiantes para maestros, Caballero (2013; 2016) demuestra que las expectativas generalizadas de control son determinantes de la motivación y la conducta. Por ende, influyen en el desempeño matemático de los estudiantes. La investigación dirigida específicamente a la resolución de problemas plantea un programa de intervención para controlar los bloqueos cognitivos provocados por factores afectivos; entre ellos, las actitudes, las creencias y el estado emocional de ansiedad que surge al disponerse a resolver problemas matemáticos. El estudio incluye en las creencias acerca de sí mismo a las expectativas generalizadas de control como variables de estudio y concluye que su tratamiento permite la reflexión, toma de conciencia y autonomía emocional. Con ello aumenta el control emocional, disminuyen las emociones negativas y el nivel de ansiedad. También mejoran los niveles de confianza y seguridad en sí mismo, así como sus expectativas de éxito.

Esta investigación toma en cuenta las expectativas generalizadas de control como otro elemento determinante del desempeño matemático —incluido inicialmente por Caballero (2013) en los estudios de dominio afectivo en matemáticas como uno de los factores de influencia en la relación afectos- cognición, abordado de forma descriptiva-interpretativa—. En la revisión de los antecedentes investigativos sobre las expectativas generalizadas de control, se hallaron estudios que hacían referencia a las expectativas de autoeficacia o autoconfianza en el aprendizaje de las matemáticas y sus asociaciones con el desempeño matemático (Hidalgo et al., 2013); pero no se encontraron estudios que revisen la interacción entre el

conjunto de las expectativas generalizadas de control, en términos de locus de control, y expectativas de éxito con los demás elementos descriptores del dominio afectivo.

Este estudio parte de la necesidad de conocer los perfiles afectivos-emocionales de los estudiantes de educación media de la ciudad de Bucaramanga. La caracterización de la población y las interacciones entre las variables de estudio ofrecen un entramado de relaciones que los maestros de matemáticas deben conocer y reconocer como aspecto clave para mejorar los desempeños académicos de sus estudiantes.

El campo de investigación del dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas se ha consolidado en España. Las líneas de investigación en torno al concepto se han concentrado en tres frentes: los estudios de desarrollo teórico, los estudios exploratorios descriptivos, prospectivos y correlaciones, y los estudios de intervención. La presente investigación se ubica en los estudios exploratorios descriptivos-correlacionales, debido a su aporte en el reconocimiento de las características afectivo-emocionales y en la determinación de las tipologías de los estudiantes según los elementos de análisis; es decir, este estudio considera que las actitudes —gusto o rechazo—, la ansiedad como estado emocional, las creencias acerca de las matemáticas y de uno mismo —como el autoconcepto— y las expectativas generalizadas de control como elementos de análisis permiten describir las características afectivo-emocionales, reconocidas en la literatura como los mejores predictores del rendimiento académico.

2.2.2 Investigaciones en el marco del dominio afectivo en Latinoamérica

En Latinoamérica, los estudios sobre el dominio afectivo son escasos. En México, Costa Rica, Chile y Venezuela se han realizado algunos acercamientos al estudio del concepto y las interrelaciones entre sus elementos. Sin embargo, se encuentran diversas investigaciones que analizan alguno de los elementos descriptores del dominio afectivo y su interrelación con el desempeño matemático. Otras refieren al estudio de las actitudes o las creencias sin ubicarse en el marco del dominio afectivo. En general, las investigaciones relacionadas con las emociones están ubicadas principalmente en el campo de la psicología. Es difícil hallar estudios acerca de las emociones frente al aprendizaje de las matemáticas, pues se trata de un campo específico de la educación matemática que se encuentra en fase inicial.

En este apartado se realiza un recorrido de las investigaciones de corte descriptivo-correlacional desarrolladas recientemente en el contexto latinoamericano, considerando que el estudio de los aspectos afectivos en el aprendizaje de las matemáticas desde la perspectiva de la educación matemática es un campo de interés emergente en la región.

Cerda, Ortega et al. (2016) desarrollaron un estudio que evalúa actitudes, emociones y creencias de los estudiantes sobre su competencia en matemáticas, así como la autovaloración respecto de su éxito/fracaso académico en Matemáticas. Con una muestra de más de 1100 estudiantes chilenos de enseñanza secundaria, se demostró la capacidad del factor de bloqueo emocional como dimensión

explicativa sobre el éxito o fracaso ante las tareas matemáticas. Los resultados se discuten en relación con la literatura, y sobre el papel de las actitudes y predisposición ante el aprendizaje de esta disciplina curricular: se plantea la necesidad de prestar atención a los factores emocionales en esta área del currículo escolar de la educación chilena.

Codina Llorente (2019) realizó un estudio para evaluar la relación entre los afectos y el rendimiento académico en inglés, matemáticas y educación física en 510 estudiantes entre 11 a 12 años de colegios públicos de una ciudad de México. Esta investigación estudió los afectos como resultado de un proceso de interacción social. Aclara que, aunque son diferentes a las emociones —puesto que éstas últimas son una respuesta individual interna a estímulos que pueden darse en una situación—, su estudio gira en torno a este descriptor del dominio afectivo, sin explicitar que su base teórica lo considera. La investigación encontró que los afectos en inglés y matemáticas se encontraban en el mismo nivel. Además, que la asociación entre los afectos y el rendimiento fue favorable para los afectos positivos y nocivos para los afectos negativos. La investigación determinó que el interés, el entusiasmo, el orgullo y la decisión fueron relevantes para el buen rendimiento académico, mientras que el nerviosismo, el miedo y la ansiedad fueron contraproducentes.

Por otra parte, Villarraga Rico (2019) realizó un análisis de las actitudes hacia las estadística de 2006 estudiantes de los grados 10° y 11° del departamento del Tolima, Colombia. Este estudio si define claramente que estudia las actitudes como uno de los descriptores del dominio afectivo, pero no establece interrelaciones entre los demás descriptores. El autor valora la disposición positiva o negativa ante la disciplina y sus diferencias en términos de género, tipo y lugar de la institución. La investigación encontró una actitud ligeramente positiva hacia la estadística, entre 58,3 y 59,4 sobre 100. Adicionalmente, halló diferencias significativas entre la actitud hacia la estadística entre las mujeres y los hombres, siendo más baja para las primeras. El estudio determinó que el tipo de institución y la región donde se ubican los estudiantes son determinantes en la disposición actitudinal hacia la disciplina.

Álvarez & Ruiz (2010) estudian las actitudes hacia las matemáticas de estudiantes de ingeniería en universidades autónomas venezolanas, considerando las actitudes desde los componentes afectivos: emociones, sentimientos y componentes cognitivos: creencias y percepciones. Con una muestra de 613 participantes encontró una estructura coherente entre tres componentes de las actitudes: agrado, dificultad y utilidad. Aunque la actitud era globalmente positiva, los estudiantes no lograban alcanzar niveles académicos altos: 95 % la considera necesaria, 89 % desea aprender y 73 % manifiesta interés y curiosidad; el 69 % expresa no sentirse entusiasmado o apasionado, 56 % admite que tiene un alto grado de dificultad y un 65 % admite no comprenderla; el 51 % manifiesta nerviosismo y el 54 % se siente incapaz.

El estudio concluye que la dificultad propia y acumulada de las experiencias de vida actúan como generadoras del fracaso escolar: a mayor dificultad percibida, mayor será el rechazo del estudiante y menor

será la comprensión y el rendimiento. Además, en el componente de utilidad y valoración, los estudiantes la asumen como el eje conductor de toda su carrera, así como soporte y herramienta de su trabajo profesional. El estudio concluye que ser consciente de la utilidad promueve el interés y el compromiso, pero se deben implementar estrategias de enseñanza que formen actitudes positivas, que promuevan cambios que estimulen el autoconcepto y la conducta prosocial.

Padrón (2007) (Martínez Padrón, 2014), en un estudio etnográfico en el que participan estudiantes y profesores de programas de formación docente en la Universidad Pedagógica Venezolana, estudia las creencias acerca de las matemáticas. Su propósito fue comprender las acciones observadas por los participantes en función de su sistema de creencias. Su estudio concluyó que los sistemas de creencias de los docentes impactan en sus actuaciones e impiden avanzar hacia nuevas formas para abordar la clase, condicionan la evaluación y los alcances de aprendizaje en sus estudiantes. Mientras que los sistemas de creencias de los estudiantes son condicionados por los del docente, los estudiantes manifiestan angustia y rabia hacia las matemáticas. Las consideran difíciles, por lo que se pone en juego la autoestima y la autoeficacia.

La investigación de Padrón centra su interés en cómo influyen las creencias del docente en sus actuaciones y cómo resultan las actitudes de los estudiantes en este contexto —el reconocimiento de la relación cíclica de los elementos descriptores del dominio afectivo es un primer acercamiento al propósito de esta investigación—. Sin embargo, realiza un análisis frente a las creencias de los docentes y a las actitudes en los estudiantes, sin concentrar su interés investigativo en la interrelación de los elementos del dominio afectivo que permiten caracterizar a los estudiantes de forma específica.

Debido a la dificultad de ubicar estudios sobre dominio afectivo en Latinoamérica que consideren la interrelación de sus elementos descriptores, esta investigación centra su foco de interés en el estudiante y en el estudio integrado de los elementos descriptores del dominio afectivo; lo que permite tener una visión global de la relación afectiva.

Por lo tanto, es importante que se realicen aportes al reconocimiento del perfil afectivo-emocional de los estudiantes de matemáticas en contexto, que ofrezca una base diagnóstica formal, de acercamiento y comprensión de las realidades de los estudiantes; que motive la investigación y la generación de estrategias educativas para mejorar los factores afectivos de los estudiantes en Colombia. En consecuencia, lograr que mejoren sus desempeños matemáticos.

2.2.3 Estudios referidos a la determinación del perfil afectivo-emocional

Los estudios referidos al perfil afectivo-emocional frente al aprendizaje de las matemáticas son escasos, y los que existen han sido desarrollados principalmente en España. Además de este país, se

destacan algunos estudios acerca del perfil afectivo-emocional realizados entre España-México y México-Alemania.

Sobre los estudios acerca del perfil afectivo-emocional en España, el propósito general ha sido aportar conocimiento sobre las características de las poblaciones de estudiantes recién ingresados a programas universitarios, teniendo en cuenta la alta tasa de reprobación de asignaturas referidas a las matemáticas en su paso del bachillerato a la educación superior. Además, para reconocer los factores actitudinales, emocionales y de creencias con los que los estudiantes se enfrentaban a los cursos. A partir de esto, ofrecer posibles planes de acción y un panorama prospectivo para el manejo de la problemática.

Uno de los estudios mencionados fue desarrollado por Rodríguez del Tío (2015), cuya investigación de corte cuantitativo y de tipo descriptivo recoge una muestra de 545 estudiantes universitarios de primer y segundo semestre de la carrera de Estadística en España. A través de cuestionarios y técnicas de análisis de datos estadísticas, se caracterizaron los grupos que componen la muestra, se establecieron diferencias significativas y se relacionaron las variables de interés. Finalmente, se establecieron los perfiles matemáticos de los estudiantes participantes. Entre los resultados se revela que los estudiantes de la carrera de Estadística manifiestan una carencia de gusto por las matemáticas y una media de autoconcepto matemático bajo. También determina que las carencias afectivas en matemáticas disminuyen en los estudiantes de segundo semestre.

La investigación encontró una asociación positiva entre el autoconcepto matemático y la actitud hacia las matemáticas, y una asociación negativa entre éstas y la ansiedad; en especial, la asociación entre ansiedad y actitud es mayor. También realizó una asociación de los elementos descriptores del dominio afectivo con el desempeño matemático, identificando una mayor asociación entre el desempeño y el autoconcepto en los participantes.

Se estudiaron correlaciones entre ansiedad, autoconcepto y actitud hacia las matemáticas con el desempeño matemático, en las que se halló que a mayor autoconcepto, menor ansiedad. Por ende, mejor desempeño matemático, mientras que la correlación ansiedad-actitud es mayor en estudiantes de desempeño medio. Por otra parte, la investigación encontró diferencias estadísticamente significativas por género, siendo el autoconcepto matemático y el desempeño matemático superior en hombres que en mujeres.

Finalmente, el estudio encontró cuatro tipos de perfiles matemáticos en los estudiantes: un primer perfil compuesto por el 22 % de los estudiantes, cuyo perfil afectivo y desempeño matemático es bajo; un segundo perfil compuesto por el 23 % de la muestra con estudiantes de desempeño medio-bajo, baja ansiedad matemática, alto autoconcepto y buena actitud hacia las matemáticas; en su mayoría estudiantes de segundo semestre. El tercer perfil tiene mayor número de estudiantes, alrededor del 42 %, con un desempeño matemático medio-alto, niveles de ansiedad media-alta, autoconcepto y actitud hacia las matemáticas media-baja. El último perfil muestra un desempeño matemático y un perfil emocional alto:

este grupo corresponde sólo al 13 % de la muestra. La investigación propone posibles alternativas de intervención en atención a los niveles de ansiedad y autoconcepto bajo en la población sujeto de estudio.

Maroto (2015) presenta un estudio realizado con 2130 estudiantes en formación de maestros de educación primaria de diez universidades de España, a través de encuestas y entrevistas semiestructuradas. La investigación, que se desarrolla bajo el paradigma cuantitativo con un estudio descriptivo, tiene como propósito caracterizar los perfiles afectivo-emocionales y proporcionar, a través de su conocimiento, una mejora en la formación de nuevos maestros y sus futuros estudiantes. Según los resultados, los valores medios indican que los hombres tienen mejores actitudes hacia el conocimiento matemático que las mujeres, mayor autoconcepto y mejores desempeños matemáticos. Las estudiantes para maestros en primaria muestran menor autoconfianza. El estudio explica que estos hallazgos se deben a los estereotipos de que las matemáticas son para hombres y el posible trato discriminatorio durante la escolarización, considerándolas menos capaces. Respecto a la percepción de utilidad y dificultad, la investigación no encuentra diferencias significativas por género; tampoco en las actitudes hacia la docencia de las matemáticas.

La ansiedad matemática en las mujeres es mucho mayor que en los hombres; un hallazgo que el estudio lo justifica desde los estereotipos sociales o una mejor capacidad de expresar experiencias relacionadas con la ansiedad con respecto a las mujeres. Los resultados del dominio afectivo-emocional en los estudiantes para maestro disminuyen al término de su formación; específicamente, las actitudes, el agrado, el autoconcepto y las actitudes hacia la docencia. Factores como la ansiedad, la dificultad y la utilidad aumentan al término de programa de formación, al igual que sus desempeños matemáticos.

Con respecto a las correlaciones entre los factores de estudio, se encuentran correlaciones altas en general, especialmente las obtenidas en relación con la ansiedad y el autoconcepto. La ansiedad correlaciona de forma inversa con todos los demás factores, excepto con la percepción de dificultad. De forma paralela, el autoconcepto correlaciona de manera directa con todos los factores, excepto con la percepción de dificultad y la ansiedad.

La investigación realiza, a través de técnicas estadísticas, una agrupación para describir la población sujeta a estudio a partir de cuatro perfiles:

1. Los que quieren y no pueden. En este perfil se encuentran estudiantes que, aunque presentan actitudes positivas hacia las matemáticas y la docencia, sus desempeños son bajos. El agrado por las matemáticas es medio-bajo y la utilidad, dificultad y ansiedad son altos. Estos estudiantes obtienen desempeños bajos en las pruebas de matemáticas. Aquí se hallan un 23 % de las mujeres y un 17 % de los hombres de la muestra.
2. Buenos en todo, con una 26 % de mujeres y un 32 % de los hombres participantes.
3. Perfil medio bajo en todo, con alrededor del 31 % para hombres y un 28 % para mujeres.

4. Los que no quieren y pueden. En este último grupo se identifican los estudiantes con perfil afectivo-emocional muy bajo, bajo autoconcepto, poca utilidad, percepción de alta dificultad. Sin embargo, los desempeños matemáticos son favorables. La proporción de estudiantes en este perfil corresponde al 20 % del total de hombres participantes y el 24 % del total de mujeres. La agrupación demuestra que los hombres presentan un dominio afectivo-emocional más positivo que las mujeres, así como una superioridad en términos de desempeños matemáticos.

Las investigaciones citadas coinciden en que el autoconcepto y el desempeño matemático son superiores en hombres con respecto a las mujeres. Al mismo tiempo, establecen que la asociación o correlaciones son más fuertes entre el autoconcepto y la ansiedad. Sin embargo, los estudiantes universitarios de estadística muestran una asociación mayor entre la actitud hacia las matemáticas y la ansiedad. Por su parte, en los estudiantes de formación para maestros sí se encuentra una asociación mayor en la correlación inversa entre autoconcepto y ansiedad. Esto implica que su autoconcepto matemático presenta una mayor incidencia en los niveles de ansiedad y estos en la percepción de dificultad. Diferente a los estudiantes de estadística, cuya correlación mayor se da por la actitud hacia las matemáticas y la ansiedad. Por lo tanto, se evidencia que las altas correlaciones de factores como la ansiedad y el autoconcepto frente al desempeños académicos y la percepción de dificultad son prioritarios para el estudio de los perfiles afectivo-emocionales en un grupo poblacional determinado.

Con respecto a los perfiles, hay una mayor proporción de estudiantes de formación para maestros con buenos perfiles matemáticos en comparación con los estudiantes de estadística, y un mayor porcentaje de estudiantes para maestros con un perfil afectivo y desempeño bajo. Es decir, existe una mayor concentración de estudiantes para maestros en los perfiles bajos y en los perfiles altos comparado con los estudiantes para el grado de estadística.

Por otra parte, el 23 % de los estudiantes de estadística presenta rendimientos medio bajos y factores afectivos altos, equivalente al perfil de los estudiantes para maestros denominado “los que quieren, pero no pueden” —que corresponde a un 20% en la media entre hombres y mujeres—. Finalmente, el 42 % de los estudiantes de estadística se concentra en un desempeño medio-alto y los factores afectivos medio bajos. Este resultado podría equipararse con los estudiantes para maestros en el perfil “no quieren, pero pueden”, un 20% en media entre hombres y mujeres.

De esta comparación se concluye que la concentración de estudiantes universitarios en cada uno de los perfiles depende de la carrera elegida: un desempeño medio-alto y perfil afectivo medio-bajo para los estudiantes de estadística, y un desempeño y perfil afectivo bajo o afectivo alto en estudiantes para maestros. Estos dos estudios motivan para indagar por los perfiles afectivo-emocionales de la población objeto de estudio según tipo de bachillerato cursado y género, aunque no hagan referencia sobre poblaciones de educación básica y media.

Sobre este punto, el estudio desarrollado por Caiuch Canul (2015) sí se centra en estudiantes de las educación básica. En éste, se describen los perfiles matemáticos de los estudiantes al término de la educación primaria e inicios de su secundaria, reconociendo la influencia del contexto social y cultural al comparar los perfiles de estudiantes de 5° y 6° de algunas ciudades de España y de México. La investigación utilizó una muestra de 670 estudiantes españoles y 785 estudiantes mexicanos, realizó un estudio descriptivo que permitió caracterizar las poblaciones, encontrar correlaciones entre factores del dominio afectivo y cognitivo, y establecer perfiles matemáticos según el grupo poblacional. Además, indagó acerca de la influencia de los factores socioculturales en los perfiles matemáticos de las poblaciones.

El estudio concluyó que las influencias socioculturales en los dominios cognitivos y afectivo-emocional hacia las matemáticas son evidentes. Considera los informes de las pruebas PISA, que muestran cómo los países que obtienen buenos resultados se deben, en parte, a su alto índice socioeconómico y cultural. La investigación reporta en sus resultados el desajuste entre clases sociales, nivel socioeconómico y características culturales de las familias, que influyen de forma determinante tanto a nivel afectivo como cognitivo.

Con respecto a los desarrollos cognitivos, existen diferencias notables de las destrezas matemáticas entre los estudiantes españoles y mexicanos: los últimos las tienen menos desarrolladas. Frente al perfil afectivo-emocional, los estudiantes de ambos países muestran un nivel similar de simpatía y agrado por las matemáticas. Sin embargo, el grado de satisfacción es superior en los estudiantes españoles. Por su parte, la percepción de dificultad es menor en los estudiantes españoles en comparación con los mexicanos.

En España se registra un mayor trabajo de investigación que en México sobre el reconocimiento de los docentes de aquellos factores afectivos-emocionales en la formación de las personas, que se refleja en mejores desempeños matemáticos. Aunque se menciona el estudio del dominio afectivo de los estudiantes, la investigación se concentra en indagar por las actitudes hacia las matemáticas. El estudio correlacional lo demuestra que las destrezas y actitudes hacia las matemáticas son determinantes en el desempeño escolar.

En relación con la caracterización de las poblaciones por perfiles matemáticos —cognitivo y afectivo—, se encontró que el 37.9 % de los estudiantes españoles y el 5,2 % de los estudiantes mexicanos muestran un perfil cognitivo alto y emocional óptimo. Asimismo, el estudio determina que el 5,5 % de los estudiantes españoles y el 6 % de los estudiantes mexicanos, aunque muestran un perfil emocional óptimo, presentan uno cognitivo bajo. Estos agrupan a los estudiantes de perfil emocional óptimo, que congrega solo el 11,2 % de los estudiantes mexicanos en comparación del 43,2 % de los estudiantes españoles. La diferencia importante está marcada por los estudiantes españoles de perfil cognitivo alto.

La muestra española refleja que el 13,1 % de los estudiantes analizados, comparado con el 27,7 % de los estudiantes mexicanos participantes, se encuentra en un perfil cognitivo medio junto con un perfil emocional regular. Del mismo modo, el 33,2 % de los estudiantes mexicanos muestra un perfil cognitivo

medio, pero el emocional es pésimo. En este último perfil, la proporción de estudiantes españoles corresponde al 3,9 %, aunque su perfil cognitivo sube a nivel alto. La investigación determina que cerca del 61 % de los estudiantes mexicanos presenta carencias afectivas y emocionales en relación con las matemáticas. Estos resultados hacen evidente la necesidad de investigar estos factores en el entorno latinoamericano.

Las investigaciones sobre el reconocimiento de factores afectivos que intervienen en el desempeño académico en Latinoamérica son escasos. Así que la caracterización y el estudio de las correlaciones de estos factores son de vital importancia para reorientar las prácticas educativas en matemáticas. Si los docentes reconocen aquellos perfiles afectivo-emocionales de sus estudiantes, esto hará posibles nuevas formas de acercarse a su mundo.

En la búsqueda de investigaciones referidas al perfil afectivo-emocional de los estudiantes en Latinoamérica, se destaca una tesis desarrollada por Eccius, C & Lara, A (2017b) sobre el perfil de ansiedad matemática de estudiantes universitarios de ingeniería y administración en una ciudad de México, comparado con estudiantes de carreras homólogas en una ciudad de Alemania. Este estudio de tipo descriptivo interpretativo fue desarrollado con una población de 247 estudiantes de una universidad alemana y 419 estudiantes de una universidad mexicana. Se aplicaron cuestionarios para medir actitudes, emociones y creencias. Del mismo modo, se realizó un cuestionario para medir el nivel de ansiedad matemática en los participantes.

En el estudio se relacionan los resultados de ansiedad matemática con los factores de dominio afectivo y ofrecen explicaciones de acuerdo con las diferencias culturales, entre estas: distancia de poder —es decir, la brecha que puede existir en toda organización jerárquica y las forma en que una sociedad maneja las relaciones profesor-estudiante de forma autocrática o paternalista—; la evasión de incertidumbre, referida a las actitudes frente al cumplimiento del reglamento impuesto por el profesor en el aula; y el individualismo o el colectivismo: el primero se centra en alcanzar metas más individuales y el segundo se refiere al individuo que adquiere una capacitación para el uso de sus habilidades frente a un grupo social. Por último, estudia la importancia relativa de la masculinidad y la feminidad, en términos de ingresos, reconocimientos, ascensos y retos profesionales.

Al comparar estos rasgos culturales en las dos sociedades, se encuentra un índice numérico en la distancia de poder en México mucho mayor comparado con Alemania, al igual que un mayor índice de evasión de incertidumbre. Frente al individualismo, el índice numérico es mucho mayor en Alemania que en México; mientras que el índice relativo a la masculinidad y feminidad no presenta mayor variación.

Entre los resultados obtenidos, los estudiantes de ingeniería alemanes tienen mayor tendencia a sufrir de ansiedad que sus homólogos mexicanos, aunque en términos globales presentan mayores niveles de ansiedad matemática los estudiantes de administración. En el estudio de las creencias, actitudes y

emociones se encuentran que las emociones no juegan un papel decisivo, pero las actitudes ofrecen un mayor grado de influencia en la ansiedad matemática comparado con las creencias. Al relacionar factores del dominio afectivo con los criterios culturales establecidos para el estudio, se encuentra que existen dos criterios culturales de mayor peso en las actitudes: en primer lugar, la distancia de poder que manejan los estudiantes con sus profesores. En Alemania, los estudiantes tratan a sus profesores como iguales, mientras que en México muestran respeto a sus profesores aún fuera del aula. En segundo lugar, la evasión de la incertidumbre: los estudiantes en Alemania se sienten cómodos con situaciones de respuesta abierta y se interesan por las discusiones y en México, se sienten cómodos con aprendizajes estructurados y se interesan por la respuesta correcta.

Este último estudio aporta directamente al interés de la presente investigación esa visión de las influencias culturales. Es de las pocas investigaciones en términos del dominio afectivo que se han desarrollado en Latinoamérica. Por lo tanto, se reitera la necesidad de profundizar en estos factores en la región.

De esta forma, la presente investigación aporta al conocimiento del perfil afectivo-emocional y los factores integrados del dominio afectivo en los estudiantes de la educación media en una ciudad de Colombia. El propósito es ofrecer un conocimiento riguroso y formal de sus características y necesidades. Finalmente, que estos factores puedan ser reconocidos por la comunidad investigadora de la educación matemática nacional y los docentes de matemáticas de la región.

2.3 Escalas de medición del dominio afectivo

Después de revisar los antecedentes investigativos y aclarar conceptualmente los elementos descriptores del dominio afectivo, a continuación se presenta la relación de las escalas de medición más utilizadas en las investigaciones de campo. Éstas aportan una base estructural para el diseño de los instrumentos de medición de variables de la presente investigación

2.3.1 Instrumentos de medición de las actitudes hacia las matemáticas

De acuerdo con la revisión de los instrumentos de evaluación más utilizados, las actitudes han sido el elemento del dominio afectivo con mayor número de escalas de medición validadas y reconocidas en el ámbito de la psicología y de la educación matemática. Sin embargo, los autores de estas escalas incluyeron entre sus dimensiones de estudio el autoconcepto matemático, la percepción de incompetencia, de utilidad y de dificultad, que en esta investigación fueron definidas como creencias acerca de sí mismo y acerca de las matemáticas.

En varias escalas relacionadas tuvieron en cuenta a la ansiedad matemática como una de sus dimensiones, lo que en este estudio es considerada como una emoción. Por claridad conceptual, se denominan Escalas de medición del dominio afectivo hacia las matemáticas (Cauich Canul, 2015; Maroto, 2015; Rodríguez del Tío, 2016). En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se relacionan las escalas más utilizadas, que se ajustan al interés de la presente investigación:

Tabla 1. Escalas de medición de elementos del dominio afectivo

Escalas de Evaluación	Autor/es	Dimensiones/subescalas	No. de ítems	Alpha de Cronbach
Escalas de actitudes hacia las matemáticas de Aiken- Dreger	Aiken y Dreger (1961)	- Afectividad - Agrado - Ansiedad, miedo	20	0.85
Escala de actitudes hacia las matemáticas de Fennema-Sherman (MAS)	Fennema y Sherman (1976)	- Autoconfianza - Motivación - Ansiedad matemática - Utilidad - Éxito en matemáticas - Creencia de dominio masculino - Actitud del padre, madre y profesor	108	0.89
Escala de actitud hacia la estadística y hacia las matemáticas de Auzmendi	Auzmendi (1991)	- Agrado-gusto - Ansiedad - Utilidad - Motivación - Seguridad	25	0.87
Attitudes Toward Mathematics Inventory (ATMI)	Tapia & Marsh (2004)	- Confianza Autoconcepto - Utilidad-valor - Gusto-disfrute - Motivación	40	0.95 0.89 0.89 0.88
Cuestionario para medir las actitudes hacia las matemáticas en alumnos de ESO	Muñoz y Mato (2008)	- Actitud del profesor percibida - Agrado - Utilidad	19	0.97
Cuestionario de actitudes hacia las matemáticas para alumnos de ESO	Aleman y Lara (2010)	- Cognitivo - Afectivo - Conductual - Autoconcepto negativo/positivo - Desmotivación hacia el estudio - Expectativas de logro	37	0.923
Cuestionario de actitudes hacia las matemáticas (EAM)	Palacios, Arias y Arias (2014)	- Percepción de incompetencia - Gusto - Percepción de utilidad	32	0.933

		- Autoconcepto matemático		
Escala multidimensional para el estudio del dominio afectivo emocional en matemáticas (EAEM)	Maroto, Marbán, Palacios (2015)	- Percepción de incompetencia - Gusto - Ansiedad - Autoconcepto - Utilidad	40	0.941
Escala de actitud hacia las matemáticas de Auzmendi-Flórez	Auzmendi, Flórez (2015)	- Agrado-gusto - Ansiedad - Utilidad - Motivación - Confianza	23	0.914
Escala de agrado hacia las matemáticas (EAGM)	Maroto (2015)	- Gusto por las matemáticas - Rechazo hacia las matemáticas - Interés por las matemáticas - Desinterés por las matemáticas	21	0.92
Escala de autoconcepto matemático (EAUM)	Maroto (2015)	- Percepción de incompetencia matemática - Autoconcepto matemático - Confianza en aprender matemáticas	26	0.95
Escala de percepción de utilidad de las matemáticas (EPUM)	Maroto (2015)	- Percepción de utilidad - Percepción de inutilidad - Valoración de las matemáticas	12	0.85

Nota. Adaptación de la tabla de escalas de actitudes (Caballero, 2013).

Las anteriores escalas cumplen con un proceso de validación riguroso mediante herramientas psicométricas robustas y tamaños muestrales significativos. Se ha considerado analizar las escalas más recientes, ya que cumplen con altos índices de fiabilidad y en su mayoría han tomado como base estructural las escalas elaboradas por Aiken & Dreger (1961) y Fennema & Sherman (1976).

Para iniciar, se considera el cuestionario para medir actitudes hacia las matemáticas en alumnos de la ESO realizado por Muñoz y Mato (2006), que fue aplicado a 1220 estudiantes de educación secundaria de La Coruña, España. Este cuestionario logró obtener un índice de fiabilidad de 0,9706, con un total de 19 ítems clasificados en dos factores: actitud percibida del profesor, y agrado y utilidad (Muñoz & Mato, 2006, p. 418). De esta escala se puede distinguir su alto índice de confiabilidad y la clasificación de factores de análisis equivalentes a las variables de interés de definidas para esta investigación.

Del mismo modo, la Escala de actitudes hacia la estadística y las matemáticas de Auzmendi (1991) fue aplicada a 1221 estudiantes de educación secundaria y bachillerato, con una fiabilidad de factores de 0.91 para la ansiedad y 0.49 para la confianza, y unos índices de fiabilidad total de 0.87. Además, cuatro ítems de los 25 que conforman la escala refieren al agrado o gusto por las matemáticas, seis ítems

corresponden a la utilidad, tres ítems de confianza y nueve ítems de ansiedad ante las matemáticas (Auzmendi & Flórez, 2015). De los ítems que conforman la escala, los de agrado o gusto por las matemáticas y utilidad aportan principalmente al interés investigativo de este estudio.

Por otra parte, Alemany y Lara (2010) diseñaron el cuestionario de actitudes hacia las matemáticas para alumnos de ESO, que fue aplicado a 236 estudiantes de 2º y 3º grado de secundaria. Hallaron una fiabilidad total de 0.923 al utilizar una escala de 37 ítems clasificados en factores cognitivos, afectivos y conductual de las actitudes, y las dimensiones autoconcepto negativo, autoconcepto positivo, desmotivación hacia el estudio y expectativas de logro (Alemany & Lara, 2010). De los ítems que componen esta escala, el interés se centró en aquellos referidos al agrado o rechazo, al interés y la valoración o importancia que tienen de las matemáticas; por sus mayores índices de fiabilidad.

Entre las más recientes se encuentran las escalas EAM de Palacios, Arias y Arias (2014) y la EAEM de Maroto, Marbán y Palacios (2015). La escala EAM fue aplicada y validada con un total de 4708 estudiantes matriculados en el último curso de primaria hasta el último grado de bachillerato, encontrando un índice de fiabilidad del 0.933 entre los 37 ítems que conforma la escala. Ésta contiene cuatro factores: la percepción de la incompetencia matemática, el gusto por las matemáticas —el factor de mayor índice de fiabilidad—, la percepción de utilidad y el autoconcepto matemático. Entre los ítems de la escala, los referidos al gusto por las matemáticas y la utilidad son de interés del presente estudio por estar ubicados en el contexto escolar y tener altos índices de fiabilidad.

La escala afectivo-emocional de las matemáticas (EAEM) de Maroto, Marbán y Palacios (2015) fue aplicada a 1257 estudiantes universitarios en formación para maestros, encontrando un índice de fiabilidad de 0.941. Está basada en la escala EAM de Palacios (2014), considerando los cuatro factores de percepción de incompetencia, gusto por las matemáticas, autoconcepto matemático, percepción de utilidad, con un quinto factor añadido: importancia de las matemáticas como asignatura.

En esta misma línea, Maroto (2015) construyó las escalas específicas referidas al agrado hacia las matemáticas (EAGM); actitudes hacia el conocimiento de las matemáticas (EACM); al autoconcepto matemático (EAUM); a la percepción de dificultad de las matemáticas (EPDM); a la percepción de utilidad de las matemáticas (EPUM); y la escala de ansiedad hacia las matemáticas (EANM). Éstas fueron aplicadas y validadas en una muestra de 1203 estudiantes para maestros, encontrando muy buenos índices de confiabilidad en cada una de ellas. Finalmente, Maroto diseñó una escala dirigida a las actitudes hacia la docencia de las matemáticas que no se ajusta a la población ni al interés investigativo del presente estudio.

Hasta este punto del marco de referencia se han revisado las escalas que aportan elementos en la valoración de las actitudes hacia las matemáticas en términos de agrado, interés e importancia para esta investigación. También se han considerado en el análisis de las escalas aquellas variables de utilidad y dificultad determinadas como una creencia acerca de las matemáticas. Asimismo, se han referido escalas

que aportan elementos para la valoración del autoconcepto matemático como insumos para el estudio de las creencias acerca de sí mismo. Sin embargo, este elemento descriptor del dominio afectivo requiere una revisión detallada, ya que en esta investigación ha sido definido a través de dos variables: el autoconcepto matemático y las expectativas generalizadas de control, en términos de expectativas de autoeficiencia o autoconfianza, expectativas de éxito y expectativas de control —contingencia, indefensión y suerte—. A continuación, se profundiza en estas variables.

2.3.2 Instrumentos de medición de las creencias

Con respecto a las escalas de creencias acerca de sí mismo, este estudio se ha concentrado en el análisis de dos variables: el autoconcepto matemático y las expectativas generalizadas de control. En general, las escalas referidas al autoconcepto matemático han sido incluidas en las de actitud. Se ha optado por llamarlas escalas del dominio afectivo, en las que el autoconcepto es considerado como una dimensión que valora la creencia acerca de sí mismo como hábil y capaz para estudiar matemáticas.

Según la relación de las escalas presentadas en el apartado anterior, el autoconcepto matemático es una dimensión de las escalas de Tapia y Marchs (2004); Alemany y Lara (2006); Palacios, Arias y Arias (2014) y Maroto, Marbán y Palacios (2015). Cada una de estas escalas presenta diferentes factores que explican la variable de interés. Por ejemplo, la escala de Alemany y Lara (2006) considera una perspectiva del autoconcepto positiva y negativa. En el autoconcepto negativo se valoran las creencias negativas sobre la capacidad propia en matemáticas, con ítems relacionados con incapacidad, dificultad o distracción en su aprendizaje. En el autoconcepto positivo se considera el reconocimiento, tanto personal como de compañeros y profesores, sobre la capacidad propia para las matemáticas. Estas dos perspectivas del autoconcepto matemático representan dos factores explicativos de la escala de actitudes hacia las matemáticas de estudiantes de ESO con un índice de confiabilidad de 0,750 y 0,757, respectivamente (Alemany & Lara, 2010).

La escala EAM de Palacios, Arias y Arias (2014), en la dimensión referida al autoconcepto matemático, evalúa con cuatro ítems la creencia que tiene el estudiante acerca de sí mismo sobre su habilidad y capacidad para estudiar matemáticas, encontrando un índice de confiabilidad de 0,737. También considera una dimensión sobre la percepción de incompetencia matemática, equivalente a la incapacidad, torpeza, confusión, dificultad y expectativas de fracaso, presentando un coeficiente alfa de Cronbach de 0,918 (Palacios & Arias, 2014, p. 74).

Asimismo, la escala EAEM de Maroto, Marbán y Palacios (2015) valora el autoconcepto matemático a través de cinco ítems, pero no hacen referencia al índice de confiabilidad. Por su parte, Maroto (2015) propone en su tesis doctoral una escala para valorar específicamente el autoconcepto matemático (EAUM) a través de 26 ítems, con el propósito de “medir la percepción de eficacia y competencia que tiene

de sí mismo para manejarse con seguridad en las matemáticas” (Maroto, 2015, p. 171). La fiabilidad de la escala se midió con una muestra de 1158 estudiantes, obteniendo un alfa de Cronbach de 0.95. Esta escala ha sido explicada a través de tres factores: percepción de incompetencia matemática, autoconcepto matemático y confianza en aprender, tomando elementos de la escala EAM de Palacios, Arias y Arias (2014), Alemany y Lara (2010), Tapia y Marchs (2004) y Fennema y Sherman (1976). Para el presente estudio, esta escala es de principal interés por su especificidad y su alto índice de confiabilidad.

Sobre las expectativas generalizadas de control propuestas por Palenzuela (1997), se revisaron los instrumentos más recientes de cada uno de los elementos que las conforman: locus de control, expectativa de autoeficacia y expectativas de éxito; que han sido usadas en las investigaciones en el campo del dominio afectivo en educación matemática. Se hallaron diversas escalas que valoran los elementos de interés de forma fraccionada. Así, la escala de actitudes hacia las matemáticas de los estudiantes de la ESO de Alemany y Lara (2010) reconoce las expectativas de logro como un factor explicativo, referido a la confianza de terminar con éxito las tareas de matemáticas, con un índice de confiabilidad de 0,752.

También se identificó la escala de Auzmendi (2015), que determina a la confianza como un factor explicativo de las actitudes a través de tres ítems. Solo refiere en uno de ellos a las expectativas de control interno: “si me lo propusiera creo que llegaría a dominar bien las matemáticas”; los demás tratan sobre la valoración o importancia por las matemáticas y al agrado hacia éstas. Asimismo, en el cuestionario sobre dominio afectivo y resolución de problemas matemáticos de Caballero (2015), se encontraron elementos que evalúan el nivel de confianza y seguridad en habilidades y la atribución causal de éxito o fracaso, específicamente la resolución de problemas, referidos a la dedicación, esfuerzo y suerte.

Adicionalmente, se halló el instrumento para el estudio de las expectativas generalizadas de control propuesto por Palenzuela (1997), conocido como la Batería de escalas de expectativas generalizadas de control (BEEGC-20), que refiere a las expectativas de control de la vida en general y permite adaptaciones a situaciones concretas. El uso de estas escalas para la investigación en dominio afectivo fue propuesto por Caballero (2013), quien realizó adaptaciones para la resolución de problemas matemáticos. Con respecto a las expectativas de locus de control, la autora se refiere las expectativas de contingencia como el grado en que uno espera que los resultados obtenidos en la resolución de problemas matemáticos sean contingentes con sus acciones. Por ejemplo, el esfuerzo. También trata sobre las expectativas de no contingencia o indefensión al grado en que uno espera que los resultados obtenidos sean independientes de sus acciones. Por ejemplo, la dificultad en la tarea. Adicionalmente, Caballero (2013) indica que la expectativa o creencia en la suerte es el grado en el que uno cree en la suerte, el azar y la casualidad.

Frente a las expectativas de autoeficacia, Caballero las describe como “juicios de la personas sobre sus propias capacidades, en qué medida uno se siente capaz de resolver problemas matemáticos” (Caballero, 2013, p. 224). Esta descripción guarda una estrecha relación con el autoconcepto matemático. Se considera

la autoeficacia como la creencia personal acerca de ser capaz o no de realizar exitosamente una actividad en matemáticas, mientras que el autoconcepto matemático es esa creencia acerca de sí mismo como persona hábil y capaz para el estudio de las matemáticas. Por lo tanto, para los propósitos de esta investigación han sido tratados de forma integrada, reconociendo a la autoeficacia como un derivado del autoconcepto matemático (McLeod, 1992).

Caballero presenta una adaptación de las expectativas de éxito propuesta por Palenzuela, considerándolas como una estimación subjetiva de la medida en que una persona espera resolver un problema matemático (Caballero, 2013). La adaptación realizada es una propuesta pionera en el campo del dominio afectivo. La integración de las expectativas generalizadas de control se realiza en un contexto cercano al interés de la presente investigación, y el reconocimiento de la BEEGC-20 como batería de escalas de alto nivel de confiabilidad, diseñada con la posibilidad explícita de adaptar situaciones concretas, se considera como una base para construir el instrumento de medición en esta investigación.

Esta investigación reconoce las creencias acerca de la naturaleza de las matemáticas como otro indicador de análisis del dominio afectivo del estudiante, derivado de las creencias acerca de las matemáticas, como utilidad y dificultad. Las investigaciones sobre esta últimas influyen en la disposición actitudinal del estudiante y el dominio afectivo en general. Por lo tanto, inciden en el desempeño matemático del estudiante ((Blanco et al., 2010; I. Gómez-Chacón, 2000; González-Pienda & Álvarez, 1998; Guerrero & Blanco, 2004). Para la valoración de estas creencias se identifica el Cuestionario sobre dominio afectivo en la resolución de problemas matemáticos de Caballero (2013) para analizar las creencias de utilidad, aplicabilidad e importancia, así como la percepción de la naturaleza del conocimiento matemático. Este instrumento permite valorar las creencias relativas a las matemáticas como materia memorística, que requiere de procedimientos, fórmulas y conceptos para obtener una única solución (Caballero, 2013).

2.3.3 Instrumentos de medición de la ansiedad matemática

En la revisión de instrumentos más utilizados, se encuentran la escala de ansiedad matemática (MAS) de Fennema & Sherman (1976) y la escala *Mathematics Anxiety Rating Scales* (MARS) de Richardson & Suinn (1972), referidas reiterativamente en investigaciones del dominio afectivo. Éstas fueron base para la construcción de escalas de actitud que involucran la ansiedad matemática como un factor explicativo, entre éstas la escala de actitudes de Auzmendi (1992), que valora a la ansiedad matemática a través de ítems con un índice de consistencia interna de 0,786. Ésta considera la ansiedad como un sentimiento de temor que el estudiante manifiesta ante la materia, valorado los siguientes ítems: “las matemáticas es una de las materias que más temo, estoy calmado/tranquilo cuando me enfrento a un problema matemático, trabajar con las matemáticas hace que me sienta nervioso”.

Pérez-Tyteca (2012) propuso el uso de la versión en castellano de la escala MAS, considerando tres subescalas en 12 ítems: ansiedad global hacia las matemáticas, la resolución de problemas y los exámenes. Según el autor, la ansiedad matemática es interpretada como una componente de la actitud, así como lo considera Fennema & Sherman y Auzmendi (Pérez-Tyteca, 2012, p. 53). Sin embargo, establece que la ansiedad matemática es una respuesta afectiva no aislada de las creencias. A su vez, es considerada como un estado emocional, dado que la escala “tiene la intención de medir sentimientos de ansiedad, terror, nerviosismo y síntomas físicos relacionados con hacer matemáticas” (Pérez-Tyteca, 2012, p. 126)

Del mismo modo, Nuñez-Peña (2012) proponen la versión en español de la escala *Abbreviated Math Anxiety Rating Scales Smars* (sMARS) de Alexander & Martray (1989, citado por Rodríguez (2015) como una versión reducida de la tradicional escala MARS de Richarson y Suinn. Ésta considera los componentes de ansiedad ante la evaluación, las tareas numéricas y la asignatura (Nuñez-Peña et al., 2012), con un total de 25 ítems.

Asimismo, se analizó la adaptación hecha por Caballero (2013; 2015) de la escala *State-Trait Anxiety Inventory for Adults* (STAI) construida por Spielberger, Gorsuch y Lushene (1982) para valorar la ansiedad en el estudio de los elementos del dominio afectivo. Esta escala permite adaptar los ítems a situaciones concretas. En este caso, fueron adaptados a la ansiedad frente la resolución de problemas matemáticos. Esta escala utiliza 40 ítems para medir la ansiedad —estado (STAI-E) y la ansiedad rasgo (STAI-R)—. Ha sido aplicada en la investigación del dominio afectivo en estudiantes para maestros (Caballero, 2013) y estudiantes de último ciclo de bachillerato y primero de educación superior (Nuñez-Peña et al., 2012).

También se analizó la escala de ansiedad matemática (EANM) construida por Maroto (2015), conformada por 20 ítems con el objetivo de “medir el grado de desasosiego, miedo o angustia de los futuros docentes hacia las matemáticas así como las conductas de evitación asociadas con esta materia” (Maroto, 2015, p. 178). Para su elaboración se tomaron en cuenta los trabajos de Richarson y Suinn (1972), Aiken y Dregger (1969), Auzmendi (1992) y Tapia y Marsh (2004).

Finalmente, la escala propuesta por Eccius & Lara (2016) establece 30 ítems agrupados en tres factores: actitudes, creencias y emociones. Los autores consideran el estudio del dominio afectivo como una tríada inseparable entre los factores mencionados. Sin embargo, definen que la ansiedad matemática está determinada desde el estudio integrado de los tres factores y no los consideran como una emoción específica.

Todas las escalas de ansiedad referenciadas presentan buenos índices de confiabilidad. Sus diferencias giran en torno a la concepción de ansiedad matemática como actitud, emoción o resultado de la integración de elementos del dominio afectivo. Pero, en general es referida como una reacción emocional negativa ante una situación.

Para el interés investigativo de este estudio, la ansiedad matemática es considerada como un estado emocional en el que derivan las demás emociones, y en la que interactúan las creencias y las actitudes como un sistema integrado. Por lo tanto, se ha optado por utilizar la escala MAS de Fennema & Sherman (1976), traducida al español por Pérez-Tyteca (2012) y aplicada en diversas investigaciones en estudiantes de la educación secundaria y superior, con un proceso de validación ampliamente reconocido (Calvo et al., 2017; Nortes & Nortes, 2014, 2017; Pérez-Tyteca, 2012; Pérez-Tyteca et al., 2007; Rodríguez del Tío, 2016; V. Rodríguez, 2018).

El análisis de diversas escalas reconocidas y validadas en el campo de investigación del dominio afectivo en educación matemática ha permitido visualizar un panorama enriquecido desde múltiples fuentes, que ha permitido valorar y seleccionar ítems o escalas según el interés investigativo del presente estudio. La revisión de las escalas de actitudes aportó elementos para la valoración del agrado, interés e importancia de las matemáticas como factores descriptores de la actitud hacia las matemáticas. También la revisión de las escalas de creencias acerca de las matemáticas permitió ubicar a la utilidad, la naturaleza y la dificultad como factores descriptivos de las creencias para la presente investigación. Del mismo modo, se hizo referencia a escalas que aportan elementos para la valoración del autoconcepto matemático como insumos para el estudio de las creencias acerca de sí mismo, así como las escalas de reconocimiento de las expectativas generalizadas de control en términos de expectativas de autoeficiencia o autoconfianza, expectativas de éxito y expectativas de control —contingencia, indefensión y suerte—. Finalmente, se analizaron las escalas de ansiedad matemática, identificando las que más afinidad presentan con el interés de esta investigación.

En el siguiente capítulo se expone el proceso de configuración del instrumento de recolección de información a partir de la revisión presentada y se establecen las consideraciones específicas que determinaron las escalas de actitud, creencias y emociones utilizadas en esta investigación, así como sus factores de análisis y su correspondiente proceso de validación.

3. Metodología

El sustento metodológico de la investigación se presenta en cuatro apartados: el diseño metodológico que guía la investigación; el alcance de la investigación y las variables de estudio; la definición de la muestra representativa; la configuración del instrumento de recolección de información, su respectivo proceso de validación y recolección de datos.

3.1 Diseño metodológico

En este apartado se presentan el paradigma de investigación, el diseño del estudio y las fases metodológicas que guiaron el proceso para establecer los perfiles matemáticos de los estudiantes de la educación media pública, garantizando la coherencia, el rigor científico y la validación de los resultados.

La determinación de los perfiles afectivo-emocional hacia las matemáticas de los estudiantes de educación media de la ciudad de Bucaramanga es un proceso complejo, debido a los modos diversos de relacionarnos con la realidad escolar, las matemáticas y las experiencias vividas. Para establecer estos perfiles se adoptó un diseño mixto de investigación, que integra las posturas filosóficas y epistemológicas de los paradigmas tradicionales de investigación cuantitativos y cualitativos.

La presente investigación se enmarca en la visión filosófica y metodológica del pragmatismo como sustento de los métodos mixtos de investigación, con los que se integran múltiples formas de ver el mundo, se supera la dicotomía entre los datos cuantitativos y cualitativos, y se fusiona la riqueza y rigurosidad de la investigación en estos paradigmas (Creswell, 2013). Asimismo, con la integración de los conjuntos de datos cualitativos y cuantitativos, se puede obtener una visión más amplia y complementaria del problema de estudio (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014). Por lo tanto, se puede hacer una minería más profunda de los datos con el objetivo de obtener una visión holística y enriquecedora de la problemática mediante la integración, combinación, fusión o comparación de los resultados obtenidos desde las dos posturas (Creswell, 2016).

Entre sus principales características distintivas, consideradas por Creswell y Plano Clak (2011), Johnson y Onwuegbuzie (2004) y Teddie y Tashakkori (2012), el pragmatismo:

- Es un área intermedia o puente entre los dogmatismos filosóficos-epistemológicos y el escepticismo. Aleja dualismos metodológicos y rechaza dicotomías tradicionales.
- Reconoce la existencia e importancia de la interacción del mundo social y psicológico emergente que incluye el lenguaje, la cultura, las instituciones humanas y los pensamientos subjetivos.
- Visualiza una realidad intersubjetiva, niega que exista la objetividad y subjetividad total.
- Evalúa los fenómenos sociales, otorgando un alto valor e influencia al mundo interior y a la experiencia humana.

- Sostiene que el conocimiento es construido y fundamentado en la realidad del mundo en el cual se vive y se experimenta. Por tanto, toma en cuenta la interrelación entre el sujeto-objeto y sujeto-contexto.
- Considera las perspectivas sobre verdad, significado y conocimiento como tentativas, que pueden cambiar con el tiempo; son verdades provisionales, temporales o parciales, que se logran por medio de la indagación, la experiencia y la experimentación. Por tanto, los contextos de los fenómenos o problemas de investigación son relativos, evolucionan y no se estancan.

Con respecto a las fortalezas de la investigación mixta, la integración de los métodos permite cubrir sus propias debilidades. Asimismo, produce una evidencia más contundente para soportar las conclusiones de un estudio a través de la convergencia de los hallazgos; y permite presentar explicaciones más extensas y profundas debido a que siempre se considera el contexto, favoreciendo la adhesión de más elementos para comprender el fenómeno estudiado (Hernández et al., 2014). En síntesis, la investigación de diseño mixto busca producir un conocimiento más completo, holístico e integral que aporte al entendimiento global de una problemática.

Esta investigación afronta los potenciales retos de la investigación mixta, como comprender y conducir adecuadamente la aproximación cualitativa y cuantitativo del problema de investigación; en especial, encontrar la forma clave cómo se integran los resultados en ambas aproximaciones de tal modo que puedan alcanzar los objetivos y respondan a las preguntas de investigación.

El diseño de investigación del presente estudio es de carácter mixto, conocido como diseño anidado o incrustado concurrente en un modelo dominante (Creswell, 2013), que guía el estudio y asume una relación complementaria de un paradigma sobre el otro. Se otorga predominancia al modelo cuantitativo, dada la naturaleza de los objetivos de investigación. Sin embargo, la integración de la perspectiva cualitativa se da en la fase de análisis correspondiente a la caracterización y descripción de los factores del dominio afectivo, que tiene como objetivo proporcionar una visión más amplia de las características afectivo-emocionales de los participantes; cercanas a sus realidades y experiencias de vida, concedidas a través de las narraciones o manifestaciones escritas libres sobre su relación afectiva con las matemáticas.

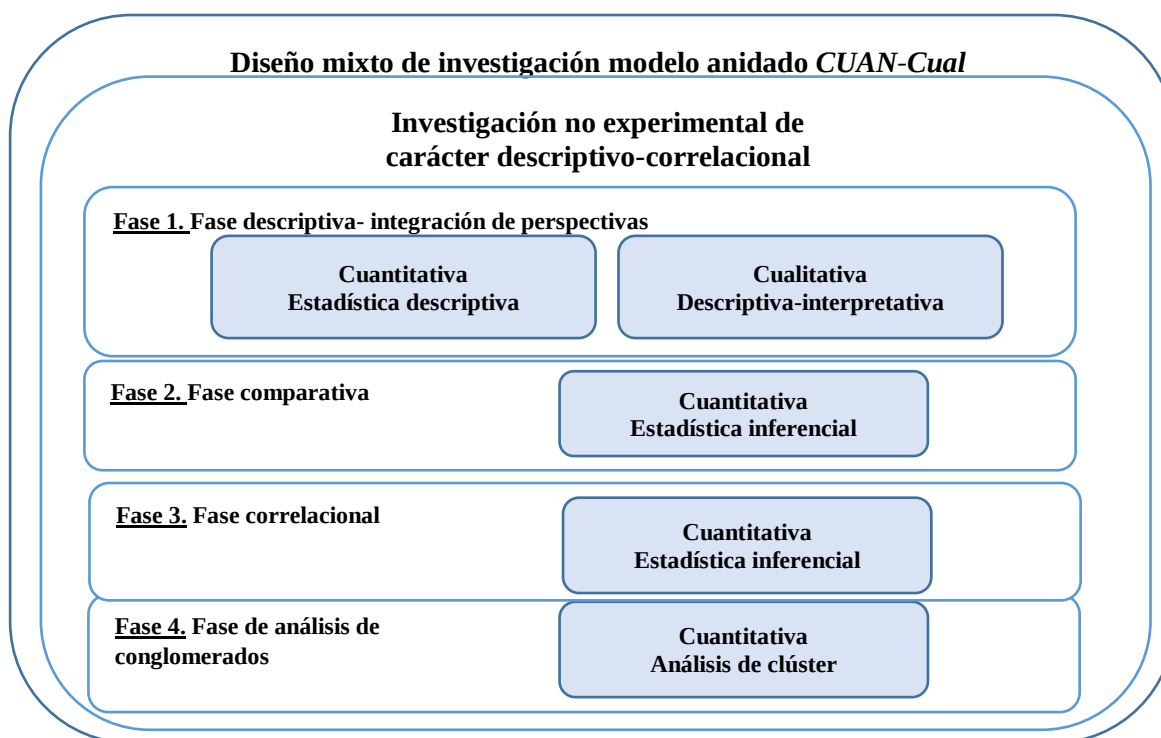
La integración en esta investigación se realiza para obtener una visión más integral y completa de la relación afectiva, más que buscar un incremento de la validez o triangulación. Ofrece una oportunidad para contrastar los hallazgos, verificar las convergencias, así como corroborar o no los resultados y descubrimientos en aras de una mayor validez interna del estudio. Al realizar la integración de perspectivas en una de las fases de la investigación, se amplía y complementa la caracterización de la relación afectiva de los estudiantes con las matemáticas.

En el marco del diseño mixto de investigación, se desarrolla un diseño cuantitativo no experimental, cuyo propósito es observar y estudiar los fenómenos tal como se dan en su contexto natural. Ahí se analizan situaciones y variables ya existentes, en las que no es posible influir ni modificar sus efectos (Hernández

et al., 2014). El alcance de la investigación es de tipo descriptivo-correlacional, dado su interés en determinar las características relevantes de la relación afectiva de los estudiantes en términos del dominio afectivo y del desempeño matemático, así como la relación o grado de asociación que existe entre las variables de estudio.

El alcance es describir tendencias en las actitudes, creencias y emociones de los participantes, para luego compararlas, asociarlas y así determinar sus perfiles matemáticos. El diseño metodológico de la presente investigación y las fases que se desarrollaron se esquematizan en la figura 3 :

Figura 3. *Fases de la investigación*



Como se muestra en la figura 3, el diseño metodológico de la investigación tiene cuatro fases de análisis: en la primera, se presenta la integración de las perspectivas paradigmáticas para el estudio de la relación afectiva con las matemáticas. Para ello, se realiza el estudio descriptivo cuantitativo para caracterizar los factores del dominio afectivo, valorados a través de escalas de actitudes, creencias y emociones. Este análisis se realiza en términos de frecuencias, promedios y distribuciones para caracterizar la población. De forma paralela, la perspectiva cualitativa de investigación permite analizar las características de la relación afectiva desde el reconocimiento de una realidad más subjetiva, estudiada a través de las narraciones o manifestaciones escritas de los participantes ante la solicitud de describir sus actitudes, experiencias, percepciones y sentimientos en el aprendizaje de las matemáticas. Lo anterior

genera categorías y subcategorías que describen las realidades subjetivas más allá de las identificadas en las escalas valorativas desde la perspectiva cuantitativa. El análisis cualitativo de la relación afectiva permite interpretar una realidad fuera del alcance de los instrumentos cuantitativos. En consecuencia, se puede cubrir una de las debilidades del enfoque cuantitativo: el acercamiento a las realidades sociales, culturales e institucionales que no son tenidas en cuenta en las escalas de medición de los factores. En consecuencia, la integración de la perspectiva cualitativa al estudio permite agregar más elementos para comprender la relación afectiva con las matemáticas, condicionadas principalmente por las experiencias de vida escolar en un contexto institucional determinado.

Dada la naturaleza de la investigación de diseño mixto, la integración de los hallazgos desde las dos perspectivas se realiza a través de un análisis combinado de resultados cuantitativos, junto con la jerarquización de categorías por conteo e importancia de los resultados cualitativos. De esta forma, la integración permite una lectura más amplia de la realidad estudiada, comprendida desde los múltiples contextos escolares en los que se da la relación con las matemáticas. Asimismo, la integración de perspectivas permite encontrar convergencias en los hallazgos que caractericen la relación afectiva con explicaciones más contextualizadas, profundas y contundentes. Así se construye una base descriptiva integrada que permite continuar con las siguientes fases de la investigación y el cumplimiento de los demás propósitos investigativos.

En la segunda y tercera fase de investigación, se realiza el análisis comparativo y correlacional para establecer los factores del dominio afectivo dependiendo de los subgrupos poblacionales de comparación y cómo se relacionan o vinculan dichos factores, variables o características entre sí (Hernández et al., 2014); es decir, cómo cada una de las variables del dominio afectivo y el desempeño matemático se correlacionan entre sí. En el proceso de comparación se utilizaron pruebas estadísticas inferenciales de contraste, como la prueba de Levene para igualdad de varianzas; las pruebas de contraste ANOVAS y de contraste múltiple como la HSD Tukey, entre otras, para determinar diferencias entre las medias en distribuciones paramétricas que cumplen con criterios de homocedasticidad. Asimismo, se utilizaron pruebas estadísticas inferenciales de contraste en distribuciones no paramétricas. Para el proceso de análisis correlacional se utilizaron estrategias estadísticas de correlación de variables como es el coeficiente de Pearson. Todo el proceso de análisis estadístico inferencial fue apoyado por el paquete estadístico SPSS 25.

Para fase de análisis posterior, se profundizan en los criterios más relevantes para determinar los perfiles matemáticos. Con el análisis de clúster jerárquico del paquete estadístico SPSS25, se realizó el dendrograma y se determinó el nivel de aceptación de los conglomerados. A partir de este análisis, se establecen las tipologías que constituyeron los perfiles afectivo-matemáticos desde una perspectiva cuantitativa.

En general, esta investigación corresponde a un estudio de diseño mixto con predominancia cuantitativa, que anida o incrusta la perspectiva cualitativa en una de sus fases de análisis para ampliar la descripción o caracterización de los factores del dominio afectivo. Al ser predominantemente cuantitativa, esta investigación aporta un conocimiento sistemático, comprobable y comparable, que permite generalizar los datos de una muestra representativa a partir de los análisis orientados desde lo cuantitativo, pero complementados por lo cualitativo. Ambos tipos de análisis integran el estudio descriptivo sobre la relación afectiva de los estudiantes en términos de las actitudes, creencias y emociones, además del desempeño matemático escolar. De esta integración se obtienen las tipologías o perfiles matemáticos de la población objeto de estudio, que constituye el principal aporte de esta investigación al conocimiento en el ámbito educativo, en el campo de investigación en el dominio afectivo de las matemáticas y, en especial, en el ámbito de la educación matemática como transformador o constructor directo de mejores realidades en el aula.

3.2 Alcances de la investigación

Se retoma la pregunta de investigación: ¿cuáles son los perfiles matemáticos —perfil afectivo-emocionales y desempeño matemático— en el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de la educación media de la ciudad de Bucaramanga? El alcance de la presente investigación está dado por el objetivo general de establecer los perfiles matemáticos a través del análisis descriptivo, comparativo y correlacional de los factores del dominio afectivo.

Como guía para el desarrollo del presente estudio y la consecución del propósito general, se establecieron los objetivos específicos como etapas, enfatizando que cada uno de ellos forma parte de una investigación predominantemente cuantitativa —dirigidos a describir, cuantificar, comparar y correlacionar variables—, pero que en su diseño se ha anidado un modelo cualitativo para descubrir, interpretar y comprender la diversidad de características de los participantes.

A continuación, en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se relacionan las fases de investigación con los objetivos específicos de este estudio, su intención investigativa y los momentos de análisis desarrollados, que a su vez constituyen los criterios para valorar el avance en el logro de los propósitos.

Tabla 2. Alcances y fases de la investigación

Objetivo general: Establecer los perfiles matemáticos —perfil afectivo-emocionales y desempeño matemático— en el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de la educación media de la ciudad de Bucaramanga.				
Fase	Objetivo específico	Intención investigativa	Momentos de análisis desarrollados	Técnica o recurso
Fase 1	<i>Caracterizar la relación afectiva de los estudiantes de la educación media pública con las matemáticas.</i>	Este objetivo integra la perspectiva cuantitativa y cualitativa de investigación. El estudio de la relación afectiva desde la perspectiva cuantitativa está dado por la caracterización de los factores del dominio afectivo, considerados como variables centrales de estudio. Asimismo, el estudio de la relación afectiva desde la perspectiva cualitativa está orientado a describir e interpretar las diversas características afectivas de los estudiantes en términos de actitudes, creencias y emociones en contextos escolares de aprendizaje de las matemáticas. Es decir, que la integración cuantitativa y cualitativa en el estudio de las características de la relación afectiva de los participantes forma parte del	Para el estudio cuantitativo de la relación afectiva, se establecen y analizan las variables o factores de estudio que componen la presente investigación: - Las actitudes hacia las matemáticas, compuesta por las subescalas interés y valoración, agrado y rechazo de los estudiantes de la educación media hacia las matemáticas. - Las creencias acerca de la naturaleza, utilidad y dificultad de las matemáticas. - El autoconcepto matemático, creencia respecto a su percepción de capacidad. - Las expectativas de control interno o externo y las expectativas de éxito en las matemáticas. - El nivel de ansiedad matemática como estado emocional frente a las actividades de la clase de matemáticas. Para el estudio cualitativo de la relación afectiva, se consideran las actitudes, creencias y emociones como macrocategorías que conllevan a establecer una categoría de análisis en cada caso. Dentro de la macrocategoría de actitudes, se analizan las disposiciones afectivas, cognitivas y comportamentales, siendo la disposición afectiva una	Análisis descriptivo apoyado en SPSS 25 Análisis descriptivo interpretativo

		proceso de caracterización global de la relación afectiva de los estudiantes con las matemáticas.	categoría equivalente a los factores de estudio desde lo cuantitativo. Asimismo, en de la macrocategoría de creencias se determinan categorías equivalentes a los factores desde lo cuantitativo. Por último, en de la macrocategoría emociones surgieron categorías correspondientes a emociones relacionadas con disposiciones más afectivas y cognitivas. Finalmente emerge una categoría equivalente al estudio de la ansiedad matemática. Al finalizar el análisis de las dos perspectivas dentro de cada macrocategoría o factor de estudio, se realiza la integración de los hallazgos desde las dos visiones paradigmáticas. Ésta se da a partir de la combinación y confrontación de resultados que forman una base soportada de caracterización de la población de estudio.	apoyado en NVivo 10 Análisis para integración de hallazgos comparación y combinación
Fase 2	<i>Comparar los factores del dominio afectivo en relación con género, nivel institucional y desempeño matemático escolar de estudiantes de la educación media de la ciudad de Bucaramanga.</i>	Como se ha manifestado en muchas investigaciones, la relación que existe entre el dominio afectivo y el dominio cognitivo en matemáticas es parte de un sólido cuerpo teórico (Gil, N; Guerrero, E; Blanco, L 2006; Hidalgo, S; Maroto, A; Ortega, T; Palacios, 2013). Por lo tanto, esta investigación no sólo compara los factores del dominio afectivo y el desempeño matemático, sino los factores del dominio afectivo según el nivel institucional y el género. Todo esto con el propósito de establecer si existen diferencias significativas para determinar el perfil afectivo entre los grupos.	Esta fase de estudio es de carácter cuantitativo. En ésta se busca comparar los elementos o factores del dominio afectivo descritos en la fase 1 a partir del análisis cuantitativo, que fueron enriquecidos por el análisis cualitativo en cada macrocategoría. El análisis comparativo se desarrolla siguiendo las siguientes etapas: - Análisis comparativo de las actitudes, creencias y ansiedad matemáticas de acuerdo con el tipo de institución, caracterizada por los niveles de desempeño en las pruebas estandarizadas nacionales. - Análisis comparativo de los factores del dominio afectivo según el nivel de desempeño matemático escolar de los participantes. - Análisis comparativo de acuerdo con el género. Se realizan análisis comparativos de información cruzada y se determina la existencia de diferencias significativas en los grupos de acuerdo con cada criterio de comparación. Es decir, se analizan diferencias significativas en las actitudes hacia las matemáticas según el nivel de la institución, el desempeño escolar personal y el género, por ejemplo. De la misma forma, se establecen comparaciones con los demás factores del dominio afectivo de acuerdo con los criterios determinados.	Análisis estadístico inferencial apoyado en SPSS 25

Fase 3	<i>Analizar las correlaciones entre los factores afectivos-emocionales y el desempeño matemático escolar.</i>	La relación que existe entre los elementos descriptores del dominio afectivo es cíclica (Gómez-Chacón, 2000; McLeod, 1992). Sin embargo, el interés del presente estudio es cuantificar qué tipo y en qué sentido existe esta relación en los estudiantes de educación media de una ciudad de Colombia, ya que —como ha sido mostrado por la literatura— el contexto cultural, social y político presenta diversos hallazgos (Cauich Canul, 2015; Eccius, Lara, Martschink, et al., 2017b).	Esta fase de estudio busca analizar el grado de asociación entre los factores del dominio afectivo, al considerar que las asociaciones preestablecidas en la literatura dependen del contexto cultural y social. Esta etapa se desarrolla estudiando las asociaciones entre: - Las actitudes hacia las matemáticas con las creencias. - Las actitudes hacia las matemáticas con las creencias acerca de sí mismo como aprendiz. - Las actitudes hacia las matemáticas con la ansiedad matemática. - Las creencias con la ansiedad matemática. - Las creencias acerca de sí mismo como aprendiz con la ansiedad matemática. Del mismo modo, se analizan las asociaciones entre factores en términos de comparación como el desempeño escolar, el nivel institucional y el género.	Análisis estadístico inferencial apoyado en SPSS 25
Fase 4	<i>Definir criterios para el establecimiento de perfiles matemáticos.</i>	Como resultado de las etapas previas de investigación, se definen criterios para determinar los perfiles matemáticos a través de la caracterización de la relación afectiva de los estudiantes con las matemáticas y sus correspondientes comparaciones, asociaciones o correlaciones estudiadas. Este objetivo evidencia el nivel máximo del alcance de la presente investigación y abre el camino para consolidar su aporte final.	Esta fase de análisis permite establecer los criterios para establecer los perfiles matemáticos de los estudiantes a partir de: - La caracterización de los factores del dominio afectivo. - La comparación del proceso de caracterización según desempeño escolar, nivel institucional y género. - El grado de asociación de los factores del dominio afectivo. En esta fase se realiza un análisis de conglomerados y se establece el nivel de agrupación de características y asociaciones consideradas admisibles para la determinación de los perfiles.	Análisis de clúster apoyado en SPSS 25
Como producto general de los anteriores objetivos, nutridos de los hallazgos obtenidos desde la perspectiva cualitativa que permitió valorar la diversidad en los participantes, se concluye esta investigación con la determinación de los perfiles matemáticos de los estudiantes de la educación media pública de la ciudad de Bucaramanga.				

3.3 Población y muestra

La presente investigación se desarrolla en atención a los factores afectivos-emocionales en el aprendizaje de las matemáticas de una población de 9299 estudiantes de educación media pública de la ciudad de Bucaramanga, según el Informe de gestión de la Secretaría de Educación de Bucaramanga SEB III trimestre 2019 (SEB, 2019, p. 11). Bucaramanga cuenta con 47 instituciones oficiales que ofrecen formación media académica, técnica y diversificada, de las cuales cuatro son de carácter rural; dos de ellas ofrecen educación media y no forman parte de la población de estudio. Las 43 instituciones educativas oficiales restantes que ofrecen educación media forman la población de estudio de la presente investigación: 15 ofrecen formación técnica, 27 instituciones educativas son de bachillerato académico y una institución de carácter diversificado para un total de 9127 estudiantes de la educación media pública urbana de la ciudad de Bucaramanga.

Dado que el interés de esta investigación se concentra en la relación afectos-cognición, a continuación se presenta una caracterización general de la población y la muestra en términos de desempeños municipales e institucionales en las pruebas estandarizadas nacionales. En la tabla 3 se relaciona el desempeño promedio en las pruebas Saber de esta población, que durante los últimos cinco años ha sido superior al obtenido a nivel departamental y nacional, tanto en el promedio general como en el promedio obtenido en matemáticas.

Tabla 3. *Resumen de resultados pruebas Saber Matemáticas 2015- 2019*

Promedio	2019	2018	2017	2016	2015	Promedio municipal (2015-2019)	Promedio departamental 2019	Promedio nacional 2019
General	55,37	56,16	56,65	57,05	55,18	56,08	52,54	49,42
Matemáticas	57,71	57,09	57,08	57,24	56,74	57,17	55,08	50,85

Fuente: Bases de datos Icfes (ICFES, 2019a).

Los resultados en matemáticas en Bucaramanga resultan tener muy poca variación, con un rango de 1,03 unidades en cinco años y un promedio de 57,17. Al comparar los resultados obtenidos entre instituciones públicas y privadas de la ciudad, no se presentan diferencias considerables excepto en inglés —cercano a cinco puntos de diferencia en el promedio—. En relación con los resultados de la población en matemáticas, las instituciones oficiales obtienen un promedio de los últimos cinco años de 57,17, mientras que las instituciones privadas obtienen un promedio de 57,33 (ICFES, 2019a), mostrando una diferenciación baja entre la naturaleza de las instituciones en su desempeño en las pruebas.

En síntesis, la población objeto de estudio presenta resultados significativamente superiores que los obtenidos a nivel departamental y nacional. Pero persiste la preocupación por el promedio de 57,17 sobre

100 puntos en matemáticas, que resulta ser un desempeño medio-bajo para los estudiantes de la educación media pública.

Con respecto a la caracterización de la población en aspectos relacionados con los elementos descriptores del dominio afectivo de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas en la ciudad, no existe una base de conocimiento de la población. Por lo tanto, este estudio se plantea como un estudio exploratorio de la dimensión afectiva en matemáticas en estudiantes de la media pública.

3.3.1 Definición de la muestra

Esta investigación pretende generalizar sus hallazgos en el ámbito local. Por lo tanto, utiliza un diseño de investigación basado en encuestas, a partir de la determinación de una muestra representativa de la población que permita sacar conclusiones con base en las estadísticas obtenidas de la muestra. Dado el tamaño de la población de 9127 estudiantes, se utilizó el muestreo probabilístico estratificado, que asegura la representatividad de las características de la población (Creswell, 2003).

Para definir la muestra representativa utilizando este tipo de muestreo, la población debe segmentarse en subpoblaciones homogéneas. En este caso, se opta por los denominados *estratos*, considerados “una porción de la población que contiene unidades de análisis que cuentan con una misma característica” (Lévy & Varela, 2003, p. 139). La variable de estratificación definida para componer aquellos estratos fue el promedio de resultados en las pruebas Saber 11° (2015 – 2019) de las instituciones educativas que conforman la población.

Al analizar estos promedios por institución, se encontró una variación significativa en los resultados en matemáticas entre las instituciones de la ciudad, así como en los resultados generales en todo el conjunto de las pruebas. La tabla 4 presenta la clasificación de las instituciones a través de tres niveles, definidos como Nivel I, Nivel II y Nivel III según los promedios generales de las instituciones en las pruebas Saber:

Tabla 4. Clasificación de instituciones según promedio en resultados de pruebas Saber

Estrato	Promedio general por institución	Promedio matemáticas por institución	No. de instituciones	% de la población
Nivel I	Mayor a 60	Mayor a 62,72	10	28,30%
Nivel II	Entre 50 y 60	Entre 52,55 y 60,98	24	63,92%
Nivel III	Menor de 50	Menor de 51,42	9	7,78%

Se consideran tres niveles debido al comportamiento regular que presentan las instituciones educativas en el tiempo en relación con los desempeños generales en las pruebas Saber y el reconocimiento en el ámbito local por su nivel académico. Como se muestra en la tabla 5, la variable que se desea controlar es el nivel de desempeño general en las pruebas Saber. Por lo tanto, se asume que esta estratificación representa una buena expresión de control sobre la selección de la muestra y asegura tener un error muestral

de estimación reducido, ya que las unidades de análisis son similares respecto de las características que se desean controlar; es decir, se considera que los estratos son internamente homogéneos. Esto implica que su variabilidad entre una unidad y otra de un mismo estrato será pequeño, por lo que la estratificación dada genera una mayor precisión de las estimaciones por realizar (Saenz Lopez & Tamez González, 2014, p. 443).

Tabla 5. Promedio resultados pruebas Saber por estratos o niveles

Estrato	Promedios de resultados en matemáticas por Estrato	Desv. Est. de promedio de resultados por estrato	No. de estudiantes
Nivel I	65,33	2,48	2583
Nivel II	56,72	2,59	5835
Nivel III	49,83	1,21	709

Ahora bien, para determinar el tamaño óptimo de la muestra en esta investigación, se estableció un nivel de confianza de 95 %, equivalente a un $z = 1.96$; un error de estimación del 3 % y un valor de proporción esperada de $p = 0,5$. Lo anterior dio lugar a un tamaño de la muestra total de 956 estudiantes. Sin embargo, fueron aplicadas 1201 encuestas, considerando un porcentaje de pérdida de las muestras cercano al 20 %. Se estableció una distribución de la muestra total por afijación proporcional o muestreo estratificado proporcional, como se muestra en la tabla 6:

Tabla 6. Composición de la muestra representativa

Estrato	Total población por estrato	% de la población	Muestra representativa	Encuestas aplicadas
Nivel I	2583	28,30%	271	340
Nivel II	5835	63,92%	611	768
Nivel III	709	7,78%	74	93
		Muestra total	956	1201

En la segunda etapa del muestreo estratificado, se utilizó un muestreo aleatorio simple entre las instituciones clasificadas por estrato. De esta manera fueron seleccionadas 11 instituciones entre las 43 instituciones de la ciudad: del nivel I fueron seleccionadas al azar tres de las nueve instituciones clasificadas, que representan el 50,29 % de la población atendida en ese estrato. Del nivel II fueron seleccionadas al azar seis instituciones de 24 clasificadas; la representación de esta muestra fue del 46,59 % de la población perteneciente al estrato. Finalmente, en nivel III se clasificaron nueve instituciones y fueron seleccionadas dos instituciones que atienden 93 estudiantes en la media. Se identificó el grado de representación de las instituciones seleccionadas y se distribuyó el número de encuestas a aplicar según la proporción de la población atendida en cada institución educativa para cada estrato, como se muestra en la tabla 7:

Tabla 7. Composición de la muestra representativa

Estrato	Institución	% de población por estrato	Muestra representativa	Número de participantes	Muestra total representativa	Total de encuestas aplicadas
Nivel I	Institución educativa 1 (I.E.1)	25,32%	69	86	271	340
	I.E.2	52,20%	141	177		
	I.E.3	22,48%	61	76		
Nivel II	I.E.4	5,59%	36	43	611	768
	I.E.5	28,80%	176	221		
	I.E.6	10,63%	65	82		
	I.E.7	12,98%	79	100		
	I.E.8	12,25%	75	94		
	I.E.9	29,75%	182	228		
	I.E.10	53,12%	39	50		
Nivel III	I.E. 11	46,88%	35	43	74	93

3.4 Instrumentos de recolección de información

Esta investigación propone un diseño de investigación mixto, considerando la perspectiva cuantitativa como modelo predominante que guía el desarrollo del estudio y que reconoce la complementariedad métodos, asumiendo la perspectiva cualitativa de forma anidada para los análisis. Para el cumplimiento de los propósitos investigativos, se ha diseñado un instrumento de recolección de datos de carácter mixto con preguntas cerradas tipo escala Likert y preguntas abiertas que recogen información de tipo cualitativo (ver anexo 2).

Los datos de esta investigación han sido recogidos a través un cuestionario validado por expertos (ver Anexo 3). Entre las ventajas de esta técnica de recolección de información, se destacan que: se puede administrar a muchas personas de forma simultánea; permite el anonimato de los participantes; proporciona el tiempo necesario al encuestado para pensar acerca de las respuestas; y se puede aplicar en diferentes grupos sin perder uniformidad ni fiabilidad en los resultados (Gairín, 1990). Además, facilita la recolección de la información de más de 1200 estudiantes de la ciudad, que conforman nuestra muestra.

Esta investigación comprende al cuestionario como la técnica de recolección de datos que permite conocer lo que los encuestados sienten, hacen, piensan y opinan mediante preguntas, que pueden ser respondidas sin el condicionamiento del investigador. No obstante, su aplicación presenta algunas limitaciones, como el hecho de no poder estudiar en profundidad las múltiples realidades de los participantes y sus particularidades de forma más cercana. Para reducir esta limitación, esta investigación ha optado por incluir preguntas abiertas acerca de los elementos de interés —actitudes, creencias,

emociones— para obtener una visión cualitativa complementaria que permita un análisis de mayor grado de profundidad.

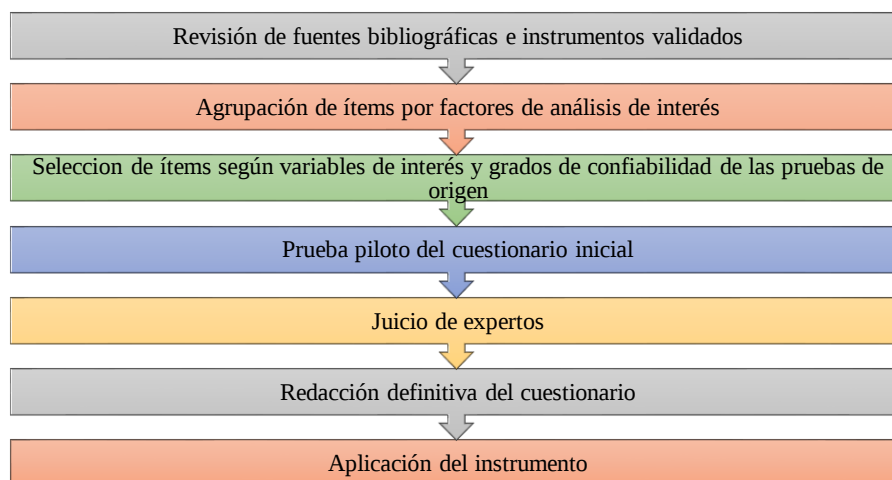
A continuación, se presentan las etapas de la construcción del instrumento de recolección de la información, partiendo de la revisión de la literatura presentada en el apartado 2.3.

3.4.1 Cuestionarios sobre el dominio afectivo

De acuerdo con la definición de McLeod (1992) y Gómez- Chacón (2000), se desarrollan tres grandes componentes o elementos descriptores del dominio afectivo matemático para la construcción de los cuestionarios acerca de las actitudes, creencias y emociones. Para ello, se consideran escalas de valoración validadas y reconocidas en el campo. También, se analizan los instrumentos de medición del dominio afectivo que hayan sido aplicados en la población juvenil correspondiente a los últimos años de secundaria o primeros años de educación superior. Por último, se consideran sólo los instrumentos de medición con altos índices de confiabilidad y que su proceso de validación haya sido con tamaños de muestra significativos.

Al considerar que la mayoría de las escalas encontradas son de carácter multidimensional — actitudes, creencias o emociones en un mismo instrumento—, se estudian uno a uno los factores de análisis de cada instrumento y los ítems que lo conforman, de tal modo que se pudiesen seleccionar aquellos ítems y categorías que se ajustan al presente interés investigativo. La figura 4 presenta los pasos para la elaboración del cuestionario sobre dominio afectivo de la presente investigación:

Figura 4. Pasos para elaboración del cuestionario sobre dominio afectivo



Como se muestra en la figura 4, después de revisar los instrumentos validados se agruparon más de 480 ítems para conformar las escalas seleccionadas en factores o dimensiones relativas a las actitudes —

agrado, interés y valoración—, correspondientes al interés de este estudio. También se agruparon ítems que refieren a las creencias acerca de las matemáticas; es decir, a la naturaleza, la utilidad y la dificultad. Del mismo modo, se agruparon aquellas referidas a las creencias acerca de sí mismo, como el autoconcepto matemático, percepción de incompetencia matemática, autoconfianza y expectativas de autoeficacia. Asimismo, las referidas a las expectativas de control, como expectativas de éxito, de contingencia, no contingencia y suerte. Se agruparon los ítems que refieren a la ansiedad matemática como estado emocional que condiciona el aprendizaje (ver Anexo 1).

Seguido a esta agrupación, se seleccionaron 68 ítems que corresponden a cada una de las dimensiones previstas y se analizaron los índices de confiabilidad de los instrumentos de origen. Los ítems fueron seleccionados por su *relevancia*; es decir, que claramente estuvieran relacionados con los propósitos del estudio. También se tuvo en cuenta la *claridad* de los enunciados, que fueran fácilmente comprensibles, con afirmaciones simples y adecuados para el tipo de estudiantes. Estos ítems fueron valorados a través de escalas tipo Likert, donde 1= Muy en desacuerdo; 2 = En desacuerdo; 3 = De acuerdo; y 4 = Muy en acuerdo.

El siguiente paso de elaboración de los instrumentos consistió en la construcción de un cuestionario piloto con los ítems seleccionados de mayor pertinencia. Se realizó una prueba piloto para asegurar la comprensión de las preguntas y calcular el tiempo adecuado para llevar a cabo la aplicación. De esta prueba piloto se introdujeron cambios según las observaciones realizadas. Seguido a esta fase, se solicitó la validación del instrumento por juicio de expertos a través de la rúbrica de validación de contenido propuesta por Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez (2008) (ver anexo 3), quienes ofrecieron sus recomendaciones. Finalmente, se realizaron ajustes y la redacción definitiva del cuestionario para su posterior aplicación (ver anexo 2).

En definitiva, el cuestionario aplicado como instrumento recolección de datos de esta investigación quedó organizado en cinco secciones —relacionadas en la tabla 8—, con información de tipo cuantitativo y cualitativo.

Tabla 8. Estructura del instrumento de recolección de información

Naturaleza de los datos	Descripción de la sección	No. de preguntas
Cuantitativa y cualitativa	Información sociodemográfica, intereses profesionales y nota definitiva obtenida en matemáticas en el período escolar anterior.	7
Cuantitativa	Escala de actitudes hacia las matemáticas	25

Cuantitativa	Cuestionario de creencias acerca de sí mismo, de las matemáticas y expectativas generalizadas de control.	31
Cuantitativa	Escala de ansiedad matemática	12
Cualitativa	Cuestionario de pregunta abierta relacionado con aspectos de la relación afectiva personal con las matemáticas.	5

Con la aplicación del cuestionario final de valoración del dominio afectivo — escalas de actitudes, creencias y ansiedad matemática—, se determina que el índice de confiabilidad según el coeficiente Alfa de Cronbach fue de 0,859, por lo que la consistencia interna del cuestionario es muy buena.

Para complementar los resultados que proporcionan las escalas tipo Likert sobre el dominio afectivo en matemáticas de los estudiantes, se formularon cinco preguntas abiertas relacionadas con cada uno de los elementos del dominio afectivo, con las que el participante tiene la oportunidad de narrar su experiencia relacionada con el aprendizaje y las clases de matemáticas:

1. *Describe tu actitud ante las clases de matemáticas*
2. *Con qué palabra asocias la clase de matemáticas*
3. *Realiza tu propia descripción acerca de cómo te consideras como estudiante de matemáticas*
4. *Explica las razones por las que obtienes tus resultados académicos*
5. *Describe lo que sientes al realizar actividades de la clase de matemáticas*
6. *Describe lo que sientes al momento de presentar un examen de matemáticas.*

A continuación, se muestran las escalas que conforman el cuestionario de valoración del dominio afectivo, que indaga por cada uno de los elementos descriptores del dominio afectivo matemático.

3.4.1.1 Escala de actitudes hacia las matemáticas

Esta investigación concibe a las actitudes como predisposiciones evaluativas, positivas o negativas, resultado de la elaboración de pensamientos y sentimientos influidos por la experiencia social. Para el estudio de las actitudes hacia las matemáticas, las de interés, agrado y valoración fueron determinadas como actitudes de interés investigativo, además de la actitud percibida del docente. La escala de actitudes diseñada trata de medirlas, incluyendo a las correspondientes actitudes de rechazo, desagrado o desvaloración de las matemáticas.

Para la escala inicial fueron seleccionados 25 ítems —ver tabla 9— de las escalas de actitudes de Auzmendi (2015), Muñoz y Mato (2006), Palacios (2014) y Maroto (2015), relacionados con el gusto, valoración e interés hacia las matemáticas. De Alemany y Lara (2010) y Maroto (2015) se relacionaron los

ítems de rechazo y desinterés hacia las matemáticas. Por su parte, los ítems relacionados con la actitud percibida del docente fueron tomados de la escala de actitudes de Alemany y Lara (2010).

Tabla 9 . Escala de actitud hacia las matemáticas de los estudiantes de la educación media

Subescala	Ítem	Código ítem definitivo
Gusto hacia las matemáticas	1. - Me gustan las matemáticas.	A14
	2. - Me gustan tanto las matemáticas que me suelo inventar y proponer nuevos problemas para resolver.	A15
	3. - Puedo pasarme horas estudiando matemáticas y haciendo problemas, el tiempo se me pasa rapidísimo.	A20
	4. - Si tuviera la oportunidad me inscribiría en más cursos de matemáticas de los que son obligatorios.	A23
Rechazo hacia las matemáticas	5*. - Si me preguntan por uno de mis sueños favoritos, uno de ellos sería que no existiesen las matemáticas.	A22*
	6*. - Ojalá nunca hubieran inventado las matemáticas.	A17*
	7*. - Las clases de matemáticas se me hacen eternas y muy pesadas.	A9*
	8*. - Prefiero estudiar cualquier otra materia antes que estudiar matemáticas.	A13*
Interés por las matemáticas	9. - Yo quiero aprender matemáticas.	A25
	10. - Me gustaría un conocimiento más profundo de las matemáticas.	A16
	11. - Los temas que se imparten en las clases de matemáticas son muy interesantes.	A13
Desinterés por las matemáticas	12*. - Las únicas matemáticas que me interesan son las que entran en el examen.	A12*
	13*. - Soy feliz el día que no tenemos clase de matemáticas, porque no me interesan.	A24*
	14*. - Seguramente elegiré una carrera o profesión en la que tenga que trabajar poco con las matemáticas.	A21*
Valoración	15. - Considero las matemáticas como una materia muy necesaria para mi formación.	A1
	16. - Para mi futuro profesional, las matemáticas es una de las asignaturas más importantes que tengo que estudiar.	A18
	17. - Las matemáticas me ayudan a pensar y razonar.	A10
Desvaloración	18*. - Considero que existen otras asignaturas más importantes que las matemáticas para mi futuro profesional.	A2*
	19*. - En mi profesión no utilizaré las matemáticas.	A5*
	20*. - Las matemáticas no sirven para nada.	A11*
Actitud percibida del profesor	21. - El profesor me hace sentir que puedo ser bueno en matemáticas.	A6
	22. - El profesor se divierte mientras nos enseña matemáticas.	A7
	23. - El profesor se interesa por ayudarme a solucionar mis dificultades con las matemáticas.	A8
	24. - El profesor me anima para que estudie más matemáticas.	A4
	25. - El profesor me aconseja y me enseña a estudiar matemáticas.	A3

* Estos ítems están formulados en negativo.

Al realizar el análisis de confiabilidad de la escala final de 25 ítems, se obtuvo un coeficiente de alfa de Cronbach de 0,883 en un total de 1099 casos válidos de respuesta completa, equivalente al 91,5 % del total de casos. La clasificación de los ítems se realizó siguiendo las subescalas identificadas en la revisión de la literatura y de los distintos instrumentos de medición, como interés, desinterés, agrado, rechazo, valoración, desvaloración y actitud percibida del docente. Sin embargo, se estudió si era posible un análisis factorial de los elementos a través de la prueba KMO y de esfericidad de Bartlett para lograr una reducción de dimensiones o factores de análisis. Los índices obtenidos por estas pruebas recomiendan hacer análisis factorial con un valor KMO de 0.912 sobre 1 y un índice de esfericidad de Bartlett en ceros; resultados que comprueban la validez del análisis factorial.

El análisis factorial para la reducción de dimensiones fue realizado por el método de extracción de componentes principales (ACP), encontrando un total de cinco componentes o factores que explican el 52,567 % de la varianza. Adicionalmente, se realizó la rotación de ítems por el método Varimax, que permite identificar aquellos ítems que conservan mayor correlación con el componente o factor de análisis determinado. La relación de componentes rotados se presenta en la tabla 10:

Tabla 10. *Análisis factorial de la escala de actitudes hacia las matemáticas*

Ítems	Factores					
	1	2	3	4	5	
A4. El profesor me anima para que estudie más matemáticas.	0.769					F1 Actitud percibida del profesor APP
A3. El profesor me aconseja y me enseña a estudiar matemáticas.	0.745					
A8. El profesor se interesa por ayudarme a solucionar mis dificultades con las matemáticas.	0.736					
A6. El profesor me hace sentir que puedo ser bueno en matemáticas.	0.697					
A7. El profesor se divierte mientras nos enseña.	0.688					
A22*. Si me preguntan por uno de mis sueños favoritos, uno de ellos sería que no existieran las matemáticas.		0.756				F2 Rechazo y desinterés hacia las matemáticas RDI
A17*. Ojalá nunca hubieran inventado las matemáticas.		0.723				
A24*. Soy feliz el día que no tenemos clase de matemáticas, porque no me interesan.		0.644				
A9*. Las clases de matemáticas se me hacen eternas y muy pesadas.		0.535				
A12* Las únicas matemáticas que me interesan son las que entran en el examen.		0.493				
A19* Prefiero estudiar cualquier otra materia antes que estudiar matemáticas.		0.476				

A11*. Las matemáticas no sirven para nada.		0.406				
A16. Me gustaría tener un conocimiento más profundo de las matemáticas.			0.742			F3 Interés y valoración hacia las matemáticas IV
A25. Yo quiero aprender matemáticas.			0.702			
A23. Si tuviera la oportunidad me inscribiría en más cursos de matemáticas de los que son obligatorios.			0.572			
A18. Para mi futuro profesional, las matemáticas es una de las asignaturas más importantes.			0.485			
A10. Las matemáticas me ayudan a pensar y razonar.			0.452			
A1. Considero las matemáticas como una materia muy necesaria para mi formación.			0.418			
A20. Puedo pasarme horas estudiando matemáticas y haciendo problemas, el tiempo se me pasa rapidísimo.				0.733		F4 Agrado por las matemáticas AG
A15. Me gustan tanto las matemáticas que me suelo inventar o proponer nuevos problemas para resolverlos.				0.710		
A14. Me gustan las matemáticas.				0.492		
A13. Los temas que se imparten en las clases de matemáticas son muy interesantes.				0.441		
A5* En mi profesión no utilizaré las matemáticas.					0.727	F5 Desvaloración de las matemáticas DV
A2* Considero que existen otras asignaturas más importantes que las matemáticas para mi futuro profesional.					0.561	
A21*. Seguramente elegiré una carrera o profesión en la que tenga que trabajar poco con las matemáticas.					0.478	

Nota. Método de extracción: Análisis de componentes principales (ACP).

Método de rotación: Varimax con normalización.

La rotación converge en cinco iteraciones.

La escala de actitudes hacia las matemáticas presenta cinco factores de análisis con buenos índices de confiabilidad. Los ítems que contienen se refieren a las actitudes del profesor percibidas por los estudiantes (APP), relacionadas con la percepción de la disposición para enseñar, el ánimo que les ofrece, la sensación de capacidad que les otorga, la percepción de diversión mientras enseña y el interés de ayudarles. El índice de confiabilidad de los ítems de este factor presenta un alfa de Cronbach de 0,804. Estos fueron seleccionados de la escala de actitudes propuesta por Muñoz y Mato (2006).

El segundo factor F2 contiene siete ítems referentes al desagrado, desinterés y deseo de hacer que las matemáticas no existiesen, relacionados con el rechazo y el desinterés —que inicialmente fueron considerados por separado—. El índice de confiabilidad obtenido entre los ítems de este factor es de 0,786, con un total de casos válidos del 98,2 % de aplicados. Los ítems que conforman este factor fueron obtenidos

de las escalas de actitud propuestas por Auzmendi (2015), Maroto (2015), Palacios (2014) y Alemany y Lara (2010).

El tercer factor F3 está conformado por seis ítems relacionados con el interés y valoración que tienen los estudiantes hacia las matemáticas. Este conjunto de enunciados presenta un alfa de Cronbach de 0,747. Los ítems que conforman este factor fueron seleccionados de la escala EAM de Maroto (2015) y de Auzmendi (2015).

El cuarto factor F4 contiene cuatro ítems relacionados con el gusto o el agrado de los estudiantes por las matemáticas, manifestados en expresiones como: *Me gustan las matemáticas; me gustan tanto las matemáticas, que suelo inventar o proponer nuevos problemas para resolverlos, puedo pasarme horas estudiando y haciendo problemas, el tiempo se me pasa rapidísimo*. Los ítems de este cuarto factor presentan un índice de confiabilidad de 0,735. Estos fueron obtenidos de las escalas de Muñoz y Mato (2006), Palacios (2014) y Maroto (2015).

Finalmente, el quinto factor de la escala de actitudes contiene los ítems relacionados con: *Considero que existen otras asignaturas más importantes que las matemáticas para mi futuro profesional; en mi profesión no utilizaré las matemáticas*. Este factor busca analizar el nivel de desvaloración o falta de importancia de las matemáticas en la vida futura del estudiante. Los ítems fueron seleccionados de las escalas de Auzmendi (2015) y Palacios (2014).

3.4.1.2 Escala de creencias

Esta investigación concibe las creencias como concepciones de carácter subjetivo que se forman a partir de la experiencia personal, cargadas de un fuerte componente afectivo. Para el estudio de las creencias como elemento descriptor del dominio afectivo se ha considerado estudiar aquellas acerca de las matemáticas, que son relativas a la naturaleza, utilidad y dificultad, y presentan una mayor influencia cognitiva. Las creencias acerca de sí mismo se relacionan con el autoconcepto matemático, la confianza en sí mismo y la atribución causal del éxito o del fracaso (Gómez-Chacón, 2000). En el presente estudio se enmarcan éstas últimas como expectativas generalizadas de control (Caballero, 2013).

Para el estudio de las creencias acerca de las matemáticas se han seleccionado siete ítems —tomados de las escalas de Alemany y Lara (2010), Auzmendi (2015), Muñoz y Mato (2006), Caballero (2013) y Maroto (2015)—. Las creencias consideradas presentan una mayor influencia cognitiva que afectiva. Sin embargo, éstas influyen en la elaboración de creencias más afectivas —que se estudiarán con mayor detenimiento—. Los ítems tenidos en cuenta para el estudio de este tipo de creencias se relacionan en la tabla 11:

Tabla 11. *Cuestionario de creencias acerca de las matemáticas*

Subescala	Ítem	Código ítem
Utilidad de las matemáticas	1. – Las matemáticas son útiles y necesarias en todos los ámbitos de la vida.	C15
	2*. – Las matemáticas son demasiado teóricas para que me puedan servir de algo.	C14*
	3*. – Los conceptos matemáticos no se aplican fuera de las aulas.	C17*
Dificultad	4. – Las matemáticas no son tan difíciles como dicen, sólo hay que poner atención.	C13
	5*. – Aprender matemáticas es cosa de unos pocos.	C3*
Naturaleza	6. – En matemáticas es fundamental aprenderse de memoria los conceptos, fórmulas y procedimientos.	C12
	7. – Casi todas las actividades de la clase de matemáticas se resuelven si se conoce la fórmula, la regla y el procedimiento.	C4

* Estos ítems están formulados en negativo.

Las creencias acerca de sí mismo fueron estudiadas a partir de 24 ítems seleccionados de los instrumentos de autoconcepto matemático de Maroto (2015) y Palacios (2014), y de la adaptación realizada por Caballero (2013) a las escalas de las expectativas generalizadas de control de Palenzuela (1997). Los ítems relacionados con las expectativas generalizadas de control fueron readaptados a la situación general de las actividades de la clase matemáticas, en lugar de la resolución de problemas matemáticos en específico propuesta por Caballero (2013). La escala inicial de creencias acerca de sí mismo y las expectativas de control se presenta en la tabla 12:

Tabla 12. *Escala de creencias acerca sí mismo y las expectativas de control*

Subescala	Ítem	Código ítem definitivo
Autoconcepto	8. – Me considero muy hábil y capaz en matemáticas.	C18
	9. – Para mis compañeros y profesores, soy un buen alumno en matemáticas.	C26
	10*.- No sirvo para las matemáticas.	C24*
	11*.- A pesar de que estudio, no comprendo las matemáticas.	C2*
Expectativas de autoeficacia o autoconfianza	12. – En clase de matemáticas, son pocas las ocasiones en las que dudo de mis capacidades.	C9
	13. – Me siento seguro de mi capacidad para realizar bien las tareas de la clase de matemáticas.	C19
	14. – Raramente me invaden pensamientos de inseguridad en situaciones difíciles de la clase de matemáticas.	C28
	15. – Me veo con capacidad suficiente para enfrentarme a las actividades de la clase de matemáticas.	C20

Expectativas de éxito	16. – Normalmente, cuando deseo resolver algo en clase de matemática, pienso en que lo conseguiré. 17.- En clase de matemáticas, tengo grandes esperanzas el éxito que deseo. 18.- Soy optimista de alcanzar mis metas en las clases de matemáticas. 19.- Creo que tendré éxito en las actividades de las clases de matemáticas que más me importan.	C25 C10 C31 C6
Expectativas de contingencia	20.-Dependiendo de cómo yo actúe, así me irá en matemáticas. 21.- En general, mi rendimiento en matemáticas dependerá de mis actuaciones. 22.- Mi éxito en matemáticas tendrá mucho que ver con el empeño que yo ponga. 23.- Si me esfuerzo y trabajo duro, tendré éxito en matemáticas.	C8 C11 C21 C29
Expectativas de no contingencia o indefensión	24. – ¡Para qué engañarnos!, lo único que cuenta en la clase de matemáticas es agradecerle al profesor. 25.- De nada sirve el que yo sea o no competente en matemáticas, la mayoría de las veces los ejercicios o problemas traen su trampa. 26.- Nada importa lo que yo haga, todo depende de cómo le caiga al profesor. 27.- No merece la pena esforzarme en clase de matemáticas, todo es manipulado por el profesor.	C1 C7 C22 C23
Expectativas de suerte	28.- Creo mucho en la influencia de la suerte en el desarrollo de las actividades de la clase de matemáticas. 29.- Lo que puede sucederme en la clase de matemáticas tendrá que ver con la suerte. 30.- Para poder conseguir mis metas en clase de matemáticas deberá acompañarme la suerte. 31.- Sin la suerte, poco puedo lograr en clase de matemáticas.	C5 C16 C27 C30

* Estos ítems están formulados en negativo.

Los ítems C11 y C28 no forman parte de la escala definitiva.

Gracias al análisis de confiabilidad de la escala, se optó por eliminar el ítem C11 y C28. Esta decisión se consideró conveniente al encontrar un aumento en el índice de confiabilidad y confirmar, mediante el análisis de factores, que presentaba los índices más bajos de correlación. Al realizar el análisis de confiabilidad de la escala final de creencias acerca de sí mismo y expectativas de control de 22 ítems, se obtuvo un coeficiente de alfa de Cronbach de 0,862 en un total de 1137 casos válidos de respuesta completa.

Inicialmente, los ítems se clasificaron siguiendo las subescalas identificadas en la revisión de la literatura y los distintos instrumentos de medición, entre estos: autoconcepto matemático, expectativas de autoeficacia o autoconfianza, expectativas de éxito, expectativas de contingencia, expectativas de no contingencia o indefensión, y expectativas de suerte. Sin embargo, se realizó un análisis factorial de los elementos a través de la prueba KMO y de esfericidad de Bartlett para reducir dimensiones o factores de

análisis. Los datos obtenidos recomiendan un análisis factorial con un valor KMO de 0.887 y se comprueba que sí es válido el análisis factorial a través de la prueba de esfericidad.

El análisis factorial para la reducción de dimensiones fue realizado por el método de extracción de componentes principales (ACP), encontrando un total de cinco componentes o factores que explican el 52,068 % de la varianza. Adicionalmente, se realizó la rotación de ítems por el método Varimax, que permite identificar los ítems que conservan mayor correlación con el componente o factor de análisis determinado. La relación de componentes rotados se presenta en la tabla 13:

Tabla 13. *Análisis factorial de la escala de creencias acerca de sí mismo y expectativas de control*

Ítems	Factores					
	1	2	3	4	5	
C19.- Me siento seguro de mi capacidad para realizar bien las tareas de la clase de matemáticas.	0.804					F1 Creencias acerca de sí mismo- Autoconcepto matemático y expectativas de autoeficacia
C18.- Me considero muy capaz y hábil en matemáticas.	0.789					
C20.- Me veo con capacidad suficiente para enfrentarme a las actividades de la clase de matemáticas.	0.766					
C2*. - A pesar de que estudio, no comprendo las matemáticas.	0.685					
C26.- Para mis compañeros y profesores, soy un buen alumno en matemáticas.	0.659					
C9.- En clase de matemáticas son pocas las ocasiones en las que dudo de mis capacidades.	0.588					
C24*. - No sirvo para las matemáticas.	0.566					F2 Expectativas de contingencia EC
C29.- Si me esfuerzo y trabajo duro, podré obtener muchos éxitos en la clase de matemáticas.		0.789				
C21.- Mi éxito en clase de matemáticas tendrá mucho que ver con el empeño que yo ponga.		0.740				
C8. – Dependiendo de cómo yo me esfuerce, así me irá en la clase de matemáticas.		0.590				F3 Expectativas de suerte ES
C30.- Sin la suerte, poco puedo lograr en clase de matemáticas.			0.712			
C27.- Para poder conseguir mis metas en clase de matemáticas deberá acompañarme la suerte.			0.678			
C5.- Creo mucho en la influencia de la suerte en el desarrollo de actividades de la clase de matemáticas.			0.677			
C16- Lo que pueda sucederme en clase de matemáticas tendrá que ver con la suerte.			0.544			

C7.- De nada sirve el que yo sea o no competente en matemáticas, la mayoría de las veces los ejercicios o problemas traen su trampa.			0.454			
C22.- Nada importa lo que yo haga, todo depende de cómo le caiga al profesor.				0.773		F4 Expectativas de indefensión EI
C23.- No merece la pena esforzarme ni luchar en clase de matemáticas, todo es manipulado por el profesor.				0.741		
C1.- ¡Para qué engañarnos!, lo único que cuenta en la clase de matemáticas es agradecerle al profesor.				0.600		
C10.- En clase de matemáticas, tengo grandes esperanzas de conseguir el éxito que deseo.					0,722	F5 Expectativas de éxito EE
C25. – Normalmente, cuando deseo resolver algo en clase de matemáticas, pienso en que lo conseguiré.					0,621	
C31. Soy optimista de alcanzar mis metas en las clases de matemáticas.					0,576	
C6. Creo que tendré éxito en las actividades del as clases de matemáticas que más me importan.					0,516	

Nota. Método de extracción: análisis de componentes principales.

Método de rotación: Varimax con normalización.

La rotación converge en 6 iteraciones.

Según el análisis factorial, la escala quedó dividida en un factor que agrupa el autoconcepto matemático y las expectativas de autoeficacia o autoconfianza, conformando el factor F1 denominado creencias acerca de sí mismo. Está compuesto por siete ítems, con un índice de confiabilidad de 0,848 según el coeficiente de alfa de Cronbach. Los ítems que conforman el F1 fueron tomados de la escala de autoconcepto matemático (EAUM) de Maroto (2015); los de expectativas de autoeficacia y autoconfianza, de la escala de expectativas generalizadas de Palenzuela (1997) y readaptados a partir la propuesta de Caballero (2013). El factor F2, F3 y F4 de la escala agrupan ítems relacionados con el locus de control: F2 para el locus de control interno o expectativas de contingencia; F3 para el locus de control relativo a la suerte; y el F4 para el locus de control externo o expectativas de indefensión. Finalmente, se encuentra un quinto factor relacionado con las expectativas de éxito.

3.4.1.3 Escala de ansiedad matemática

Como se mostró en el apartado 2.3.3 sobre los instrumentos de medición de la ansiedad matemática revisados en la literatura, se optó por la traducción al español de la escala MAS de Fennema- Sherman (1976), realizada por Pérez-Tyteca (2012). Las razones de esta decisión se deben a su reconocimiento en el campo investigativo; su estructura interna que se ajusta al interés del presente estudio; su alto índice de

confiabilidad ($\alpha=0,89$); sus múltiples aplicaciones en estudiantes de la educación secundaria, media y superior; y su amplio reconocimiento mundial como una escala que ha estado vigente desde 1970.

La escala contiene 12 ítems, que evalúan tres dimensiones de la ansiedad: la ansiedad matemática y sus derivados ansiedad ante los exámenes y ansiedad ante la resolución de problemas. Cada una de las dimensiones de la escala está conformada por los ítems relacionados en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.:**

Tabla 14. *Escala de ansiedad matemática*

Dimensión	Ítems	Código
Ansiedad matemática en general (AG)	1*. No le tengo miedo a las matemáticas.	E6*
	2. No me importaría nada hacer más cursos de matemáticas.	E7*
	3*. Normalmente estoy tranquilo en clases de matemáticas.	E11*
	4. Normalmente las matemáticas me ponen incómodo y nervioso.	E8
	5. Las matemáticas me ponen incómodo, inquieto, irritable e impaciente.	E4
	6. Las matemáticas me hacen sentir preocupado, confundido y nervioso.	E3
Ansiedad ante la resolución de problemas matemáticos (AP)	7. Normalmente no me preocupo sobre si soy capaz de resolver problemas de matemáticas.	E9*
	8. Me pongo malo cuando pienso en intentar hacer problemas de matemáticas.	E5
	9. Cuando hago problemas de matemáticas, se me queda la mente en blanco y no soy capaz de pensar claramente.	E2
Ansiedad ante los exámenes de matemáticas (AE)	10. Casi nunca me pongo nervioso durante un examen de matemáticas.	E1*
	11. Normalmente estoy tranquilo durante los exámenes de matemáticas.	E10*
	12. Una prueba de matemáticas me daría miedo.	E12

* Estos ítems están formulados en negativo para ansiedad.

Los ítems formulados en negativo para ansiedad corresponden a aquellos que, al ser evaluados con la mayor puntuación, indican un mínimo valor de ansiedad. El estudiante que indique estar muy de acuerdo ante el ítem negativo significa que tiene un nivel bajo de ansiedad. Si el estudiante indica estar muy en desacuerdo con el ítem negativo, significa que su nivel de ansiedad es muy alto.

Para comprobar la confiabilidad de la escala con los datos recopilados de la muestra en este estudio, se realizó el análisis de confiabilidad calculando el índice alfa de Cronbach, cuyo resultado fue de 0,788. Además, el análisis de confiabilidad realizado muestra que al eliminar el ítem siete, podría aumentar la confiabilidad de los datos al 0,814. Se decidió no eliminar el ítem, ya que la escala está suficientemente

validada y el índice reportado por la muestra de este estudio supera los valores señalados como aceptables (George & Mallery, 2003).

3.4.2 Instrumento de recolección de información cualitativa

Para complementar la información ofrecida por las escalas de medición de las variables de interés, y obtener una visión más cualitativa de la relación afectiva de los participantes con las matemáticas, se incluyó el cuestionario acerca de los afectos hacia las matemáticas, que ofrece a los participantes la oportunidad de narrar aquellas actitudes, creencias y emociones que se derivan de sus experiencias de vida en clase de matemáticas. Cada una de las preguntas, que se relacionan en la tabla 15, ofrecen una posibilidad de expresión en un total 1201 cuestionarios aplicados en cada una de las variables de interés:

Tabla 15 . Cuestionario acerca de los afectos hacia las matemáticas

Elemento del dominio afectivo	Dimensión de estudio	Pregunta
Actitud	Actitud	Describe tu actitud en la clase de matemáticas.
Creencias	Creencias acerca de las matemáticas	Con qué palabra asocias las matemáticas.
	Creencias acerca de sí mismo	Realiza tu propia descripción acerca de cómo te consideras como estudiante de matemáticas.
	Expectativas generalizadas de control	Explica las razones por las que obtienes tus resultados académicos en matemáticas.
Emociones	Ansiedad matemática en general	Describe lo que sientes al realizar actividades de la clase de matemáticas.
	Ansiedad ante los exámenes de matemáticas	Describe lo que sientes al momento de presentar un examen de matemáticas.

3.4.3 Validez de contenido a juicio de expertos

El propósito de esta investigación es establecer una caracterización, comparación y correlación entre factores del dominio afectivo para determinar los perfiles matemáticos de los estudiantes. Los ítems seleccionados para constituir las escalas fueron tomados de versiones originales con un gran reconocimiento en el campo y altos niveles de confiabilidad, que ya habían sido traducidos al español y previamente validados en estudios en poblaciones de habla hispana. También, los ítems e instrumentos completos adoptados habían sido previamente sometidos a procesos de validación en adolescentes y adultos en otras investigaciones.

Además, como los ítems de los instrumentos estaban diseñados desde su versión original para realizar diagnósticos y medición de habilidades o desempeños, se ajustan adecuadamente a los propósitos de la investigación. Estos fueron seleccionados por la representatividad de sus constructos o dimensiones

de interés del presente estudio. Según Escobar-Pérez & Cuervo (2008), la validez de contenido está referida a la relevancia y representación que tienen los ítems de un instrumento de medición para la dimensión que se desea evaluar. Por lo tanto, por la naturaleza de proceso de selección de los ítems, su validez de contenido ha sido una constante en la construcción de cada una de las escalas utilizadas.

Al otorgar mayor validez de contenido a los instrumentos y evaluar la adaptación cultural de los ítems utilizados, se realizó el proceso de juicio de expertos con doctores investigadores en el campo de la educación, la educación matemática y la psicología. La experiencia en la realización de juicios, la experiencia investigativa, la disponibilidad y motivación a participar fueron los criterios tenidos en cuenta para valorar sus observaciones y aportes.

Entonces, se presentó el objetivo general del juicio de expertos, se definieron una a una las variables y dimensiones que se están midiendo en cada uno de los ítems, se presentó el objetivo general de la investigación y el uso que se le va a dar a los resultados de los instrumentos. Finalmente, se utilizó la plantilla de juicio de expertos propuesta por Escobar-Pérez & Cuervo (2008) (ver anexo 3). A partir de las observaciones otorgadas, se realizaron los ajustes correspondientes.

3.4.4 Procedimiento de recolección de información

El procedimiento de recolección de información tuvo una fase previa de selección de instituciones participantes, según la técnica de muestreo presentada en el apartado 3.3. En ésta se determinó recolectar la información de un total de 11 entre 43 instituciones de educación media pública urbana del municipio de Bucaramanga, cumpliendo con las proporciones del muestreo estratificado definido.

Se estableció una comunicación directa con los rectores de las instituciones seleccionadas, en la que se presentó la intencionalidad de la investigación y las consideraciones éticas del estudio. Éste se formalizó a través de una carta la autorización de los rectores para la aplicación del instrumento.

En la recolección de información, se desarrolló el siguiente protocolo con cada uno de los grupos de participantes:

1. Acercamiento inicial a la población investigada.
2. Presentación de consideraciones éticas de la investigación.
3. Socialización de propósitos generales del estudio.
4. Explicación de los apartados del instrumento.
5. Aplicación del instrumento de recolección de información.
6. Cierre y agradecimientos.

En el trabajo de campo se notó una buena disposición entre los jóvenes, su interés en aportar al estudio y, en general, una buena comprensión de las indicaciones. El tiempo promedio en la aplicación del instrumento fue entre 20 y 25 minutos.

3.5 Consideraciones éticas de la investigación

Esta investigación considera los aspectos éticos de tratamiento de información personal exigidos para la producción científica. Por lo tanto, da garantía ética de proteger la intimidad y confidencialidad de la información suministrada por los participantes. La investigación se reserva el nombre de las instituciones participantes y de los docentes, así como el nombre de los estudiantes que diligenciaron los cuestionarios. De esta forma, se garantiza que no habrá ninguna afectación al buen nombre de ningún miembro de la institución educativa ni consecuencias académicas, disciplinarias o laborales.

Por otra parte, la información suministrada por los estudiantes será publicada de forma anónima como una fiel copia a sus contenidos, sin ninguna alteración. Además, estará disponible para jurados e instituciones participantes ante cualquier requerimiento o inquietud académica de interés.

Asimismo, esta investigación diligenció el respectivo consentimiento informado de los rectores como autorización para recolectar información, dado su grado de responsabilidad civil en la custodia y protección de los estudiantes a su cargo.

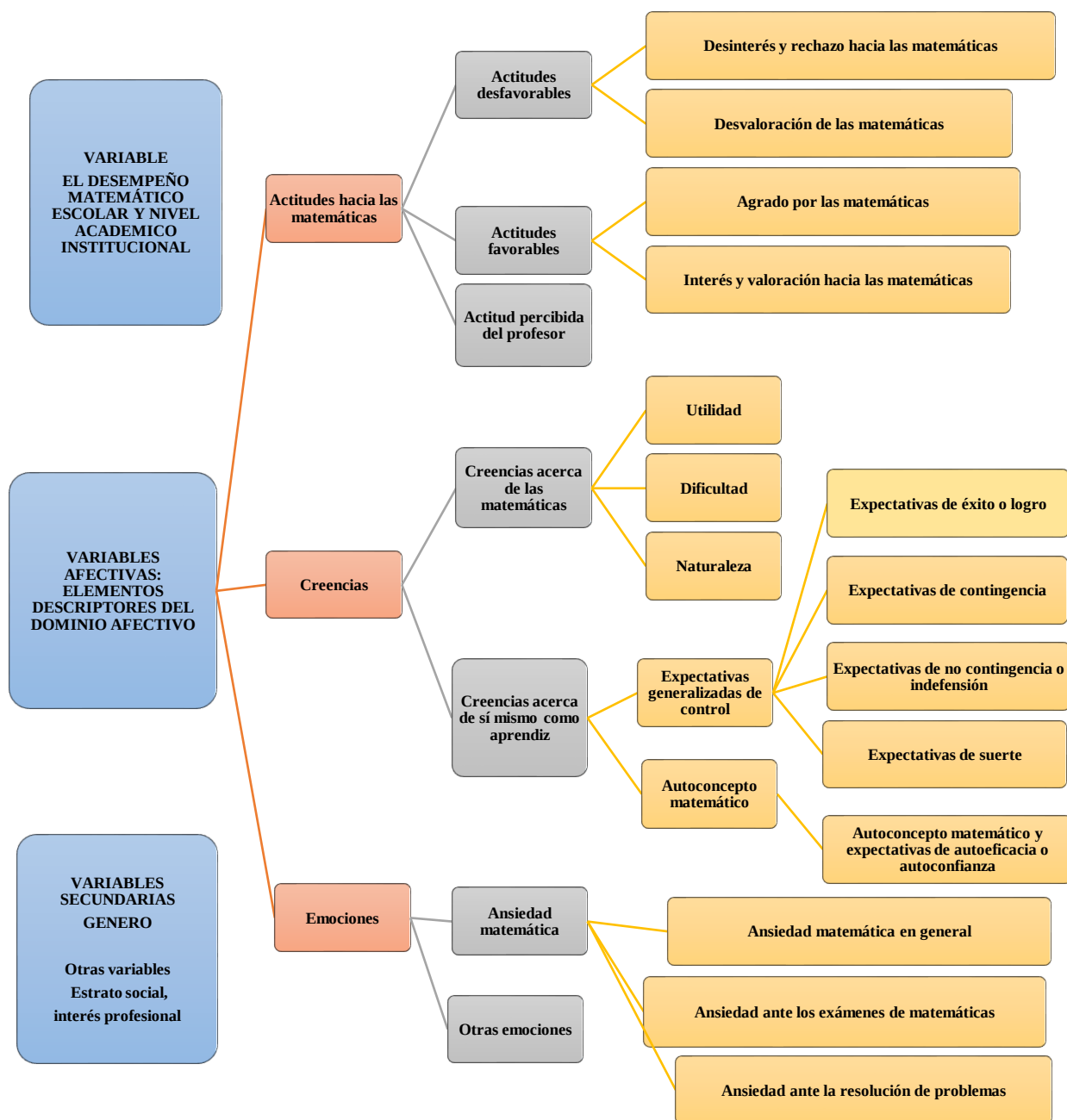
Por último, esta investigación garantiza los derechos de autor con la citación de los trabajos que han sido de referentes para su desarrollo.

3.6 Variables

Este estudio definió las variables de estudio que aportan directamente al propósito de investigación a partir de la revisión de la literatura sobre el dominio afectivo.

relaciona las variables seleccionadas. Además, presenta el nivel institucional y el desempeño matemático escolar como variables centrales de investigación, así como al género como variable secundaria. Se realizó un análisis descriptivo, comparativo y correlacional de cada una de ellas.

Figura 5. Mapa de variables de estudio



4. Análisis de datos

En este capítulo se desarrollan las fases de análisis propuestas en la metodología. En el primer apartado, se presenta el análisis descriptivo de la muestra general según edad, estrato social, género y curso. Luego, se describen las características de acuerdo con el nivel institucional o el estrato definido desde la técnica de muestreo. A partir de esto, se realizan comparaciones entre las submuestras y se caracterizan los intereses profesionales de los participantes como una proyección profesional futura.

En el segundo apartado se expone el estudio descriptivo del desempeño matemático escolar de los estudiantes y su proceso comparativo con respecto a las variables nivel institucional y género. En el tercero, se halla el estudio descriptivo de los factores del dominio afectivo a partir de las escalas de análisis construidas: actitud, creencias y ansiedad matemática. Asimismo, se realiza un análisis cualitativo de la información obtenida a través del cuestionario de pregunta abierta, del que emergen categorías y subcategorías de análisis de la relación afectiva con las matemáticas que enriquecen el proceso de caracterización. Se finaliza con la integración de la aproximación cualitativa y cuantitativa del estudio de la relación afectiva con las matemáticas, en la que se contrastan y combinan los hallazgos de las dos perspectivas. Todo esto se desarrolla con el propósito de ampliar y complementar la visión paradigmática del modelo cuantitativo y así obtener una visión más integral y holística de los elementos descriptores del dominio afectivo.

En el cuarto apartado se presenta el estudio comparativo de los factores del dominio afectivo según el desempeño matemático escolar, el nivel institucional y el género. En el quinto apartado se establecen correlaciones entre los factores y se establecen diferencias significativas que dan a lugar posibles perfiles matemáticos y su relación con variables como género y el desempeño institucional. Para finalizar, en el sexto apartado se realiza el análisis de clúster o de conglomerados para identificar los perfiles matemáticos en la población de estudio en función de los factores preestablecidos.

4.1 Características generales de la muestra

En este apartado se caracteriza la muestra general en términos de edad, estrato social, género y grado o nivel de escolaridad. La edad —primera característica general de la población— se presenta con una media de 16,45 años, que oscila entre 14 y 21 años. De las 1201 encuestas aplicadas, un 69 % de los estudiantes tiene entre 16 y 17 años; un 11,5 %, con 18 años; 15,8 % con edades entre 14 y 15 años; y solo un 3,1 % de los estudiantes con edad superior a los 18 años. Como segunda característica general, se considera el estrato social: se encontró que el 18,6 % corresponde al estrato 1 y el 68,2 %, al estrato 2 y 3; del estrato 4, 5 y 6, un total del 13,3 % de los estudiantes; 12,9 % es de estrato 4.

Por otra parte, el 47 % de la muestra tomada corresponde al grado 10° y el 53 % restante, al grado 11°. De forma similar se distribuye la muestra en términos del género, encontrando un 48 % de los participantes de género masculino y 52 % de género femenino.

3.2.3 Características generales de la muestra según nivel institucional

Muestra nivel institucional I

El promedio de edad en esta categoría fue de 16,26, con edades entre 14 y 19 años. Se concentra la muestra en un 44,1 % de los estudiantes con 16 años; un 25,7 % con 17 años; un 20 % de los estudiantes con 14 y 15 años; y un 10 % con 18 y 19 años. El estrato social de los participantes en un 53,8 % de los participantes está entre los estratos 2 y 3; un 14,2 % se ubica en el estrato 1 y un 20,2 % de los participantes se concentran en el estrato 4, 5 y 6, siendo en su mayoría de estrato 4. Con respecto a la distribución de la muestra por género, se encuentra que el 53,5 % de los estudiantes es de género femenino, 46,2 % de género masculino y una muestra perdida. De los 340 participantes, 158 son estudiantes de 10° y 182 de 11°. Corresponden al 46,5 % y 53,5 %, respectivamente.

Muestra nivel institucional II

En esta categoría se aplicaron 768 encuestas. El tamaño de la muestra resulta ser mayor debido a la distribución de la población en términos del estrato predefinido en la técnica de muestreo. La información sobre la edad fue obtenida de un total de 754 respuestas válidas y 14 perdidas. Se halló que el promedio de edad en esta muestra fue de 16,54 años, con una concentración mayor del 68,6 % de los estudiantes entre los 16 y 17 años; un 14,2 % de estudiantes de 15 años; un 16,4 % entre 18 y 19 años; y valores atípicos, como el 0,8 % de estudiantes de 20 y 21 años equivalente a seis estudiantes de la muestra y el 0,7 % de la muestra con cinco estudiantes de 14 años. En relación con el estrato social, se dieron 737 muestras válidas y 31 muestras perdidas, equivalentes al 4,03 %. Se encontró que el 71,3 % de los estudiantes se concentra entre el estrato social 2 y 3 de la ciudad; un 11,5 % en estrato 4 y un participante en estrato 5. También se identifican 126 estudiantes en estrato 1, equivalentes al 17,1 % de la muestra.

Muestra de nivel institucional III

De las 93 encuestas aplicadas en esta categoría, sólo 87 fueron válidas en términos de edad, género y nivel escolar. Asimismo, 79 participantes ofrecieron información acerca del estrato social al que pertenecen. La información recolectada cubre el tamaño mínimo de la muestra para lograr representatividad en la categoría: se halló un promedio de edad de 16,38 años, con un 69,8 % de los participantes entre 16 y 17 años; un 17,4 % de los participantes con 15 años; y un 12,8 % entre 18 y 19 años. El estrato social más común fue el estrato 1, con un 50,6 % de la muestra; un 45,6 % pertenece al estrato 2 y sólo un 3,8 % en

estrato 3. La distribución de la muestra según curso o nivel escolar fue del 55,2 % de estudiantes participantes en 10° y 44,8 % de estudiantes en 11°. Asimismo, se encontró que el 48,3 % de la muestra es de género femenino, el 50,6 % de género masculino y un participante no contestó a la pregunta.

Comparación de las características generales de la muestra según el nivel institucional

De las características generales de las muestras según el nivel institucional, se puede concluir:

En relación con la edad:

- La edad media por categorías no presenta mayores diferencias. El promedio de edad oscila entre 16,26 y 16,54 años; situación que no representa mayor variabilidad.
- La mayor proporción de estudiantes en todas las categorías está concentrada entre los 16 y 17 años, presentándose entre el 68,6 % y 69,8 % en la muestra de cada categoría.
- Se encuentran estudiantes de 14 años en las categorías nivel I y nivel II, dos estudiantes en las instituciones nivel I, y cinco en instituciones nivel II.
- Se identifican en todas las categorías estudiantes entre 18 y 19 años: el 10 % de la muestra en nivel I, 16,4 % en nivel II y 12,8 % en nivel III; equivalentes a 34, 126 y 11 estudiantes, respectivamente.
- En la muestra de nivel II se identifican seis estudiantes con edades de 20 y 21 años, equivalente al 0,8 %.

En relación con el estrato social:

- Existe un mayor porcentaje de estudiantes en estratos sociales 1 y 2 en las instituciones de nivel III, con un 50,65 % en estrato 1 y un 45,6 % en estrato 2; es decir, un 95,6 % de los participantes de la muestra en esta categoría está concentrado en los estratos sociales más bajos.
- Se presenta un mayor porcentaje de los participantes de la categoría nivel II entre estratos 2 y 3 con un 71,3 %, y un reducido porcentaje de participantes en el estrato 1, equivalente al 17,1 %.
- En la muestra de la categoría nivel I se identificó que un 20 % de los participantes se ubica en estratos sociales 4, 5 o 6; un 14,2 % en estrato 1; y un 53,8 % de los participantes en estratos 2 y 3.

Estos hallazgos demuestran la existencia de una relación directa entre el nivel de clasificación de las instituciones participantes y el estrato social de sus participantes: es decir, a menor estrato social, menores resultados en las pruebas de desempeño nacionales para su clasificación por categorías; como lo han demostrado estudios internacionales (Marchesi, 2003; OCDE, 2016) acerca de la relación entre el nivel socioeconómico y el desempeño escolar.

Con respecto a las variables curso y género, presentan una baja diferenciación porcentual en su distribución, así como lo muestra la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.:**

Tabla 16. Distribución de la muestra según nivel institucional, género y grado escolar

	Nivel escolar		Género		Curso x género			
	10°	11°	Femenino	Masculino	10° - F	10° - M	11° - F	11° - M
Nivel I	46,5%	53,5%	53,53%	46,18%	56,8%	46,2%	53,3%	46,15%
Nivel II	45,96%	54,04%	51,17%	47,92%	53,82%	45,61%	48,92%	49,88%
Nivel III	55,2%	44,8%	48,27%	50,27%	52,08%	47,92%	43,59%	53,85%

Sobre las características abordadas, se puede concluir que: la muestra está bien distribuida en términos de curso y género en todas las categorías; el estrato social de la muestra presenta una relación con la clasificación de las instituciones de acuerdo con sus desempeños en las pruebas Saber; en un mayor nivel de desempeño se encuentran estratos sociales más altos; en términos generales, la variable edad es similar en las diferentes categorías, resaltando unos casos atípicos en la categoría nivel II con una proporción de estudiantes mayores de 18 años, que es superior a la de las demás categorías.

3.2.4 Análisis del interés profesional

Otra de las variables tenidas cuenta en el proceso de caracterización de la muestra es la afinidad o interés profesional de los estudiantes de la educación media pública. Para estudiarla se introdujo una pregunta sobre cuál es la carrera profesional que más le gustaría estudiar al terminar su bachillerato, que fue respondida por 1107 estudiantes de los 1201 participantes, de los cuales 15 manifestaron no saber aún que le gustaría estudiar; formando así un total de 1092 respuestas válidas.

El análisis de las respuestas se realizó agrupando las carreras técnicas y profesionales de los estudiantes en 15 grandes grupos organizados por afinidad o interés profesional. La tabla 17 relaciona la distribución de los participantes según estos grupos de carreras profesionales:

Tabla 17. Distribución de la muestra según intereses profesionales

Grupos de carreras profesionales	Frecuencia	Porcentaje
Ingenierías y tecnologías relacionadas con la industria (I)	293	24,4 %
Ciencias de la salud (CS)	207	17,2 %
Ciencias económicas y empresariales (CE)	140	11,7 %
Ciencias humanas (CH)	111	9,2 %
Carreras relacionadas con el diseño (DG)	60	5 %
Carrera militar y afines (FM)	54	4,5 %
Ciencias políticas (CP)	53	4,4 %
Ciencias básicas (CB)	33	2,7 %
Deportes (D)	31	2,6 %
Aviación y afines (A)	28	2,3 %
Artes y música (AR)	27	2,2 %
Carreras relacionadas con el campo y el cuidado animal (CA)	26	2,2 %

Gastronomía (G)	16	1,3 %
Idiomas (ID)	12	1 %
Sacerdote	1	0,1 %
No sabe	15	1,2 %
No contesta	94	7,8 %
Total	1201	100 %

Como se indica en la tabla 17, la opción por las ingenierías y tecnologías relacionadas con la industria tienen una mayor preferencia por los participantes —se esperaría que la formación matemática y la relación afectiva de estos estudiantes fuera muy positiva dada la naturaleza de los programas de formación en estas carreras—. En un segundo lugar de preferencias se encuentra a las ciencias de la salud; las ciencias económicas y empresariales están en tercer lugar. En general, el 53,3 % de los participantes se concentra en estos tres grupos de carreras profesionales, en los que el fuerte componente matemático resulta inevitable.

Con respecto al interés investigativo del presente estudio, sólo el 2,7 % de los participantes prefiere carreras relacionadas con las ciencias básicas: física, química, biología y matemáticas. Este resultado podría estar relacionado con la baja oferta en el mercado laboral o, en definitiva, por la relación afectiva de los estudiantes frente a estas disciplinas.

Luego de la caracterización general de la muestra, a continuación se presenta el análisis descriptivo de las variables principales de estudio; es decir, el desempeño matemático escolar y los factores del dominio afectivo.

4.2 Análisis descriptivo del desempeño matemático escolar

Esta investigación reconoce tres variables fundamentales de estudio: las actitudes, las creencias y la ansiedad matemática como categoría de estudio de la relación afectiva con las matemáticas. La cuarta variable de este estudio se refiere al desempeño matemático escolar, que permite establecer relaciones y correlaciones entre los elementos descriptores del dominio afectivo y su incidencia en el desempeño escolar.

Para el estudio del desempeño matemático escolar, se recogió información sobre la nota final obtenida en la asignatura matemáticas en el período académico inmediatamente anterior a la aplicación del cuestionario. Para analizar esta variable se determinaron seis niveles de desempeño: muy bajo, que corresponde a estudiantes que obtuvieron notas inferiores a 2,0; bajo, de 2,0 hasta 2,9; medio bajo, con notas entre 3,0 y 3,4; medio, con nota definitiva entre 3,5 y 3,9; alto, con notas entre 4,0 y 4,5; y muy alto, para estudiantes con nota definitiva igual o superior a 4,6. La tabla 18 muestra la distribución de estudiantes según sus desempeños escolares:

Tabla 18. *Distribución de la muestra según desempeño escolar*

Desempeño	Intervalo	F	F %	F acum.	Estadísticos Descriptivos	
Muy bajo	1,0 - 1,9	24	2,1	2,1	Media	3,17
Bajo	2,0 – 2,9	340	29,3	31,4	Mediana	3,00
Medio bajo	3,0 – 3,4	398	34,3	65,7	Moda	3,00
Medio	3,5 – 3,9	253	21,8	87,5	Desv. Est.	1,111
Alto	4,0 – 4,4	106	9,1	96,6	Asimetría	0,56
Muy alto	4,5 – 5,0	39	3,4	100,0	Curtosis	-0,17
Total		1160	100,0			

De la tabla 18 se resalta una mayor densidad en los desempeños bajos y medio bajos de la muestra, seguido de desempeños medios. Asimismo, se identifica una media de 3,17 y una desviación de 1,11 para el desempeño matemático general.

4.2.1 Análisis de desempeño matemático escolar por nivel institucional

Los hallazgos por nivel institucional o categoría predefinida muestran realidades contradictorias. En las instituciones clasificadas en el nivel I, el 69,51 % de los participantes se encuentra en desempeño muy bajo, bajo y medio bajo; similar al comportamiento de la muestra total. En las instituciones del nivel II se encuentra el 67,29 % y en las instituciones del nivel III se encuentra sólo un 36,14 %. Teniendo en cuenta el criterio de clasificación según nivel institucional, se presenta que, a mejores niveles institucionales, menores desempeños escolares; o la situación opuesta, a menores niveles de desempeño institucional en las pruebas estandarizadas, mejores desempeños escolares. Por lo tanto, se infiere una contradicción entre los niveles de desempeño escolares y los niveles de desempeño en las pruebas estandarizadas, especialmente en los participantes de las instituciones nivel III.

La tabla 19 presenta la distribución del desempeño escolar de los estudiantes según nivel de las instituciones, en la que se resalta que cerca del 64 % de los estudiantes de las instituciones nivel III presentan desempeños medio, alto y superior en el seguimiento escolar.

Tabla 19. *Distribución del desempeño escolar por nivel institucional*

	Nivel de desempeño escolar					
	Muy bajo 1.0-1.9	Bajo 2.0-2.9	Medio bajo 3.0-3.4	Medio 3.5-3.9	Alto 4.0-4.5	Superior 4.6-5.0
Nivel I	2,44 %	29,27 %	37,8 %	23,78 %	6,1 %	0,6 %
Nivel II	2,14 %	31,11 %	34,05 %	20,16 %	8,68 %	3,87 %
Nivel III	0 %	13,25 %	22,89 %	25,30 %	9,64 %	9,64 %
	2,07 %	29,31 %	34,31 %	21,81 %	9,14 %	3,36 %

4.2.2 Análisis de desempeño matemático académico por estrato social

Al analizar el desempeño escolar por estratos sociales, resultaron 1116 respuestas válidas. Entre éstas, se encuentra que los estudiantes de estratos social 5 y 6 presentan resultados bajos y medio bajos de desempeño escolar. Del estrato tres y cuatro, la mayor proporción de participantes obtienen un desempeño medio bajo y medio —un 59,58 % de los estudiantes en estrato cuatro y un 61,01 % en estrato tres—. En los estratos 1 y 2, la mayor proporción de estudiantes se encuentra en los niveles de desempeño escolar bajo y medio bajo, con un 67,15 % para el estrato 1 y un 68,02 % en el estrato 2. La relación del nivel de desempeño escolar y el estrato social se expone en la tabla 20, a continuación:

Tabla 20. Distribución del desempeño escolar por estrato social

Estrato Social	Nivel de desempeño escolar						Total
	Muy bajo 1.0-1.9	Bajo 2.0-2.9	Medio Bajo 3.0-3.4	Medio 3.5-3.9	Alto 4.0-4.5	Superior 4.6-5.0	
1	3,38 %	31,4 %	35,75 %	16,43 %	10,63 %	2,42 %	18,54 %
2	1,90 %	34,69 %	33,33 %	18,7 %	7,05 %	4,34 %	33,06 %
3	1,77 %	24,3 %	35,44 %	25,57 %	8,86 %	4,05 %	35,39 %
4	2,13 %	22,7 %	29,79 %	29,79 %	14,89 %	0,7 %	12,63 %
5	0 %	0 %	100 %	0 %	0 %	0 %	0,27 %
6	0 %	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0,09 %
Total	2,15 %	28,85 %	34,23 %	22,04 %	9,32 %	3,41 %	100 %

Según esta información, los participantes de los estratos sociales 3 y 4 obtienen desempeños medios y altos en mayor proporción en comparación con los demás estratos sociales, mientras que los estratos 1 y 2 se concentran en los niveles bajo y medio bajo de desempeño escolar.

4.2.3 Análisis de desempeño matemático escolar por género

En el análisis de desempeño matemático respecto al género de los participantes se encontró una distribución muy similar entre hombres y mujeres —como se muestra en la tabla 21—, con una diferencia porcentual menor al 4 % en la proporción de hombres y mujeres en cada nivel; exceptuando el desempeño bajo, que presenta un 8 % más en los hombres que en las mujeres. El desempeño escolar promedio según género fue de 3,28 para las mujeres y 3,05 para los hombres. La tabla 21 presenta la distribución del desempeño escolar según el género:

Tabla 21. *Distribución del desempeño escolar por género*

Género	Muy bajo 1.0-1.9	Bajo 2.0-2.9	Medio bajo 3.0-3.4	Medio 3.5-3.9	Alto 4.0-4.5	Superior 4.6-5.0	Total
Femenino	0,67 %	25,59 %	36,36 %	23,23 %	10,77 %	3,37 %	51,21 %
Masculino	3,42 %	33,45 %	32,01 %	20,50 %	7,19 %	3,42 %	47,93 %
Perdidas	4,17 %	0,59 %	1,01 %	3,95 %	1,89 %	0 %	0,86 %
	2,07 %	29,31 %	34,31 %	21,81 %	9,14 %	3,36 %	100 %

De este apartado, se concluye que:

- El alto porcentaje de participantes con desempeños escolares muy bajo, bajo y medio bajo en cada categoría confirma la preocupación por la relación de los estudiantes con las matemáticas. El 69,51 % de los estudiantes del nivel I y el 67,29 % de los estudiantes del nivel II no alcanzan un desempeño óptimo en su seguimiento escolar. En relación con la distribución del desempeño escolar en matemáticas de los estudiantes del nivel III, se encuentra una proporción menor de participantes con resultados muy bajos, bajos y medio bajos —equivalente al 36,14 %—.
- En las instituciones de nivel III se encontró un 63,86 % de los participantes con desempeños considerados óptimos — medio alto y superior—. Esto genera una contradicción sobre los resultados académicos escolares con respecto a los resultados en las pruebas Saber 11° de las instituciones en este nivel, que se caracteriza por niveles de desempeño bajos en las pruebas nacionales.
- De la variable estrato se encontró una mayor proporción de participantes ubicados en los estratos sociales 3 y 4 con mejores desempeños — medio y medio bajo— en comparación con los desempeños de los estudiantes ubicados en los estratos 1 y 2 —bajo y medio bajo—.
- De la variable género se encontraron mayores resultados promedio entre mujeres que en hombres. Asimismo, se concentra una proporción mayor de estudiantes hombres con desempeños bajos y muy bajos comparado con la proporción de mujeres. Sin embargo, existe un mayor porcentaje de estudiantes hombres en la proporción reducida de estudiantes con desempeños muy altos.
- Finalmente, al estudiar el desempeño matemático escolar en toda la muestra, se encontró un 65,7 % de los participantes entre los niveles muy bajo, bajo y medio bajo, que implica un alto porcentaje de participantes que no alcanza niveles óptimos de desempeño.

4.3 Análisis descriptivo de factores del dominio afectivo

En este apartado se integran las perspectivas cuantitativas y cualitativas para el estudio de los elementos descriptores del dominio afectivo, denominados factores desde el enfoque cuantitativo. A continuación, se presenta la estructura general del análisis.

En un primer momento se estudia la actitud hacia las matemáticas desde las dos perspectivas: se realiza el análisis por subescalas, se establece el puntaje promedio de actitud y por subescala, y se analizan los estadísticos descriptivos mediante el análisis cuantitativo de los ítems utilizados en la escala de actitud (A). De forma paralela, se realiza el análisis descriptivo cualitativo de las respuestas abiertas de los participantes sobre su actitud ante la clase de matemáticas. Se determinan categorías y subcategorías, y se realizan los respectivos análisis categorial y general de la actitud. Al final, se integran los hallazgos desde las dos perspectivas de análisis, a través de la comparación y complementación de los resultados.

En un segundo momento se realiza el estudio de las creencias, subdivididas en: acerca de las matemáticas, acerca de sí mismos y sus expectativas de control. Se inicia con el análisis cuantitativo de la escala global de creencias (C), se realiza el análisis por subescalas, se establece puntaje promedio general para la escala y las subescalas, y se analizan los estadísticos descriptivos. Al igual que en las actitudes, se realiza un análisis cualitativo de las manifestaciones abiertas de los participantes sobre las palabras con las que asocian las matemáticas, acerca de su percepción sobre sí mismo y las razones de sus resultados académicos. Se finaliza con la integración de los hallazgos desde las dos perspectivas.

En un tercer momento del análisis se estudia la escala de ansiedad matemática (B), que determina el estado emocional donde emergen las demás emociones (Hidalgo et al., 2013). Al igual que en las actitudes y en las creencias, se inicia con el análisis cuantitativo, se determina un puntaje promedio de ansiedad matemática y se analizan los demás estadísticos descriptivos. Asimismo, se realiza el análisis cualitativo de las manifestaciones abiertas sobre las emociones ante las clases y los exámenes de matemáticas; de esta manera se amplía la lectura de las emociones más allá de la ansiedad matemática. Se establecen categorías y subcategorías de análisis, y hallazgos desde la perspectiva. Se finaliza con la integración de los resultados. Estos han sido discutidos en función de la comparación y la complementación de las perspectivas.

Es importante resaltar que el propósito central de la integración es enriquecer la caracterización de elementos descriptores del dominio afectivo, factores o variables a través de la información obtenida en las narraciones o manifestaciones espontáneas de los estudiantes —escritas en el instrumento—.

4.3.1 *Análisis de las actitudes hacia las matemáticas*

En este apartado se expone el proceso de caracterización de la actitud hacia las matemáticas, definido como uno de los descriptores del dominio afectivo que permite estudiar la relación afectiva de los estudiantes de la educación media pública con las matemáticas. Para analizar los resultados de la escala de actitud, se establece un análisis por ítem a través de las frecuencias y las puntuaciones medias de cada ítem; asimismo, se agrupan por subescala o factor de análisis para su estudio. En segundo lugar, se determina un puntaje total de actitud por estudiante y se analiza la puntuación total promedio de la escala para la muestra. Se determina el puntaje de actitud por factor de análisis o subescala. Finalmente, se realiza el análisis

cualitativo de las expresiones escritas por los participantes ante la sugerencia *Describir tu actitud en la clase de matemáticas*.

4.3.1.1 Análisis cuantitativo de las actitudes hacia las matemáticas

4.3.1.1.1 Análisis de la escala de actitud hacia las matemáticas por ítem

Para iniciar con el análisis de resultados de los factores del dominio afectivo, la tabla 22 expone los resultados obtenidos en la escala de actitud:

Tabla 22. Medias y frecuencias en cada ítem de la escala de actitudes hacia las matemáticas

Ítem	Subescala	Media	Desv. Est.		Desacuerdo Total	En desacuerdo	De acuerdo	Acuerdo Total	Total
				F %	1	2	3	4	
A1	IV	3,35	0,725	F %	29 2,4	92 7,7	512 42,7	567 47,3	1200
A2	DV	3	0,807	F %	46 3,8	252 21	557 46,4	346 28,8	1201
A3	APP	3,21	0,771	F %	40 3,3	135 11,2	553 46	473 39,4	1201
A4	APP	2,98	0,845	F %	63 5,3	247 20,7	531 44,4	355 29,7	1196
A5	DV	2,18	1,038	F %	392 33	356 29,9	280 23,5	161 13,5	1189
A6	APP	3	0,878	F %	83 6,9	212 17,7	525 43,8	378 31,6	1198
A7	APP	2,94	0,9	F %	101 8,4	217 18,1	528 44	352 29,4	1198
A8	APP	3,13	0,845	F %	63 5,3	170 14,2	512 42,7	453 37,8	1198
A9	R DI	2,57	0,96	F %	171 14,2	407 33,9	387 32,2	235 19,6	1200
A10	IV	3,05	0,812	F %	65 5,4	170 14,2	602 50,2	363 30,3	1200
A11	RDI	1,44	0,776	F %	835 69,8	236 19,7	83 6,9	43 3,6	1197
A12	RDI	2,06	0,884	F %	351 29,4	501 42	261 21,9	80 6,7	1193
A13	AG	2,83	0,784	F %	67 5,6	283 23,7	628 52,6	217 18,2	1195
A14	AG	2,64	0,949	F %	186 15,5	274 22,9	523 43,6	216 18	1199
A15	AG	2,01	0,887	F %	379 32,8	454 39,3	252 21,8	69 6	1154
A16	IV	2,97	0,925	F	101	229	475	394	1199

				%	8,4	19,1	39,6	32,9	
A17	RDI	1,8	0,955	F	592	345	160	96	1193
				%	49,6	28,9	13,4	8	
A18	IV	2,68	0,983	F	162	342	407	285	1196
				%	13,5	28,6	34	23,8	
A19	RDI	2,26	0,964	F	284	470	288	156	1198
				%	23,7	39,2	24	13	
A20	AG	2,12	0,939	F	363	436	296	103	1198
				%	30,2	36,4	24,7	8,6	
A21	DV	2,52	1	F	224	350	399	225	1198
				%	18,7	29,2	33,3	18,8	
A22	RDI	1,89	0,927	F	489	455	155	100	1199
				%	40,8	37,9	12,9	8,3	
A23	IV	2,42	0,946	F	226	409	400	164	1199
				%	18,8	34,1	33,4	13,7	
A24	RDI	2,27	0,948	F	255	521	258	163	1197
				%	21,3	43,5	21,6	13,6	
A25	IV	3,15	0,907	F	92	139	462	502	1195
				%	7,7	11,6	38,7	42	

Nota. Los ítems en negrita están formulados en negativo.

Entre los resultados generales más relevantes, se observa que las medias de los ítems en positivo varían entre 2,01 para A15 y 3,35 para A1, correspondientes a “*Me gustan tanto las matemáticas que me suelo inventar o proponer nuevos problemas para resolverlos*” y “*Considero las matemáticas como una materia muy necesaria para mi formación*”. Esto indica una valoración positiva de las matemáticas sin que esto represente un gusto por las matemáticas al punto de inventar nuevos problemas y ejercicios. Las medias de los ítems en negativo oscilan entre 1,44 para A11 y 3 para A2, correspondientes a “*Las matemáticas no sirven para nada*” y “*Considero que existen otras asignaturas más importantes que las matemáticas para mi futuro profesional*”. Al ser tan baja, la media del ítem negativo A11 indica una actitud favorable frente a las matemáticas: un 69,8 % de los participantes se encuentra en total desacuerdo con la expresión. Sin embargo, se encuentra que el 46,4 % y el 28,8 % de los participantes están de acuerdo o en acuerdo total frente a la afirmación de que existen otras asignaturas más importantes para su profesión.

Al analizar los hallazgos en cada una de las subescalas o factores de análisis determinados, se encuentra una concentración significativa de estudiantes que reconocen una actitud positiva del profesor, hallándose entre los ítems APP un promedio superior al 77 % de los estudiantes con una percepción positiva —de acuerdo o totalmente de acuerdo— en los ítems A3: 85,4%; A4: 74,1%; A6: 75,4%; A7: 73,4%; A8: 80,5%.

Asimismo, en la subescala de interés y valoración IV por las matemáticas se encuentra una concentración positiva más alta en los ítems en comparación con la APP —A1: 90%, A10: 80,5% , A16: 72,5% y A25: 80,7—, con un promedio de más del 80 % de los participantes en las afirmaciones: “*Considero las matemáticas como una materia muy necesaria para mi formación*”; “*Las matemáticas me*

ayudan a pensar y razonar”; *“Me gustaría tener un conocimiento más profundo de las matemáticas*”; *“Yo quiero aprender matemáticas*”. No obstante, en los ítems A18 y A23 correspondientes a *“Para mi futuro profesional, las matemáticas es una de las asignaturas más importantes que tengo que estudiar”* y *“Si tuviera oportunidad me inscribiría en más cursos de matemáticas de los que son obligatorios”*, la proporción de estudiantes que refieren estar de acuerdo o totalmente de acuerdo se reduce: en su lugar aparece un 42,1 % que indica estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con A18 y un 52,9 %, estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con A23.

A partir de estos resultados se infiere que, aunque el interés y la valoración de los estudiantes por las matemáticas es muy positiva, esto no implica que exista un interés que motive a la mayoría a inscribirse a más cursos de matemáticas de los obligatorios o que consideren las matemáticas como la asignatura más importante.

En la subescala de agrado por las matemáticas, definida como factor de análisis a partir del ACP, la concentración de participantes se da en una proporción significativamente menor que en la evaluación — de acuerdo o totalmente de acuerdo— de los ítems en la subescala IV. Los ítems A15 y A20 correspondientes a *“Me gustan tanto las matemáticas que me suelo inventar o proponer nuevos problemas para resolverlos”* y *“Puedo pasarme horas estudiando matemáticas y haciendo problemas, el tiempo se me pasa rapidísimo”*, solo obtuvieron un 27,8 % y una 33,3 % de aceptación entre los participantes, respectivamente. Esto implica una mayor proporción que manifiesta estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con la afirmación, hallándose un 32,8 % para A15 y 30,2 % para A20 que se encuentra en total desacuerdo.

Para los ítems A13 y A14 referidos a *“Los temas que se imparten en las clases de matemáticas son muy interesantes”* y *“Me gustan las matemáticas”* se encuentra una reducida proporción de estudiantes con posiciones extremas de total acuerdo o total desacuerdo. Se concentró la valoración de los participantes entre el 23,7 % en desacuerdo y el 52,6 % en acuerdo para el ítem A13, y un 22,9 % en desacuerdo y un 43,6 % en acuerdo para el ítem A14. Por lo tanto, aunque existe una buena proporción de estudiantes que manifiestan interés y gusto por las matemáticas, hay una marcada manifestación de desacuerdo con respecto a dedicarle a las matemáticas más tiempo del necesario y de disfrutarlas al punto de inventar nuevos problemas para resolverlos o pasar horas estudiándolos.

Sobre los factores de análisis que plantean una disposición desfavorable ante las matemáticas, se organizaron dos subescalas: el rechazo y desinterés por las matemáticas RDI, y la desvaloración de las matemáticas DV. En la subescala RDI se identifica una mayor concentración de participantes en desacuerdo con las expresiones de rechazo y desinterés. Por ejemplo, para el ítem A11 *“Las matemáticas no sirven para nada”*, el 69,8 % manifiesta estar en total desacuerdo con la afirmación. En los ítems A12, A17 y A22

se concentra más del 70 % de los participantes en desacuerdo o en total desacuerdo con la afirmación, confirmando una actitud positiva de interés y valoración encontrada en la subescala IV.

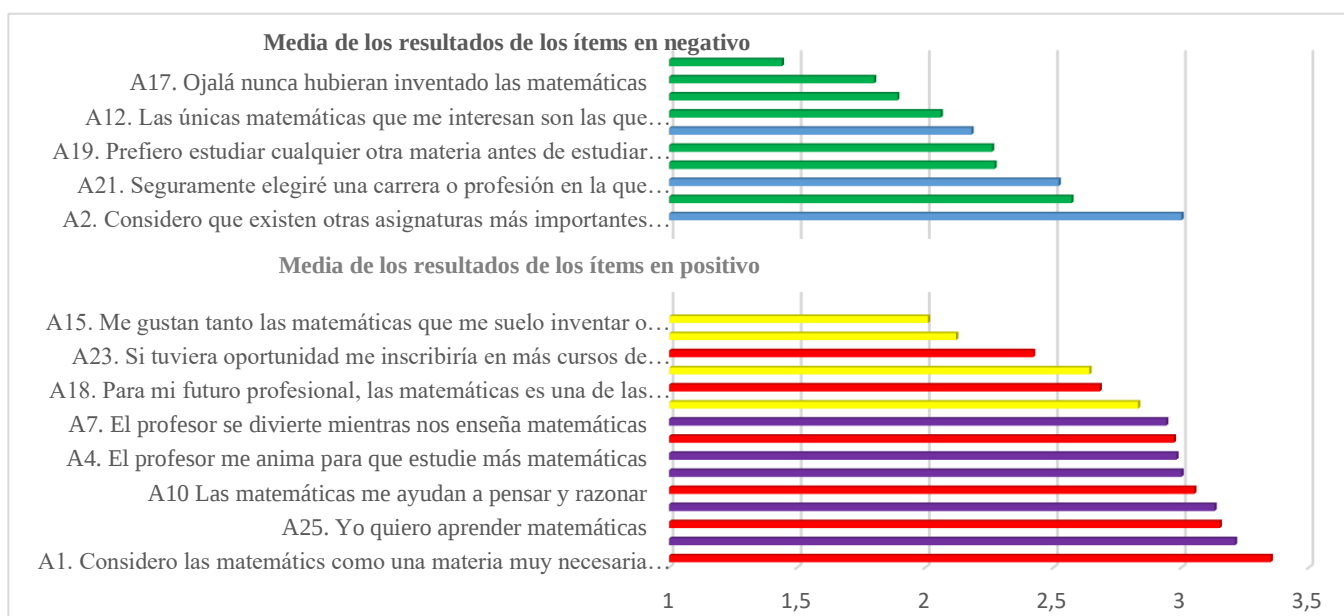
Los ítems A24 y A19, que refieren a “*Soy feliz el día que no tenemos clase de matemáticas, porque no me interesan*” y “*Prefiero estudiar cualquier otra materia antes que estudiar matemáticas*”, presentan una distribución más heterogénea, mostrando disparidades en la posición de los participantes. Pero concentra un poco más la muestra al desacuerdo en las afirmaciones.

Por último, en la subescala de desvaloración de las matemáticas en un futuro profesional —el factor de análisis más reducido en el número de ítems—, se encontró que el 75,2 % está de acuerdo o en total acuerdo con el ítem A2 “*Considero que existen otras asignaturas más importantes que las matemáticas para mi futuro profesional*”. Aunque existe un interés y valoración por la disciplina en la mayoría de los participantes, no hay disposición para considerarla como la más importante para su futuro profesional.

Frente a la afirmación “*En mi profesión no utilizaré las matemáticas*” —correspondiente al ítem A5—, la concentración fue del 62,9 % en desacuerdo o total desacuerdo con la información. Este porcentaje refuerza los hallazgos de valoración positiva de las matemáticas encontrados en la subescala IV. Por último, en el ítem A21 referente a “*Seguramente elegiré una carrera o profesión en la que tenga que trabajar poco con las matemáticas*”, los resultados obtenidos no muestran ninguna tendencia; su distribución es bastante heterogénea.

En general, la figura 6 muestra la media de los resultados de cada uno de los ítems:

Figura 6. Síntesis de resultados de la actitud hacia las matemáticas por ítem

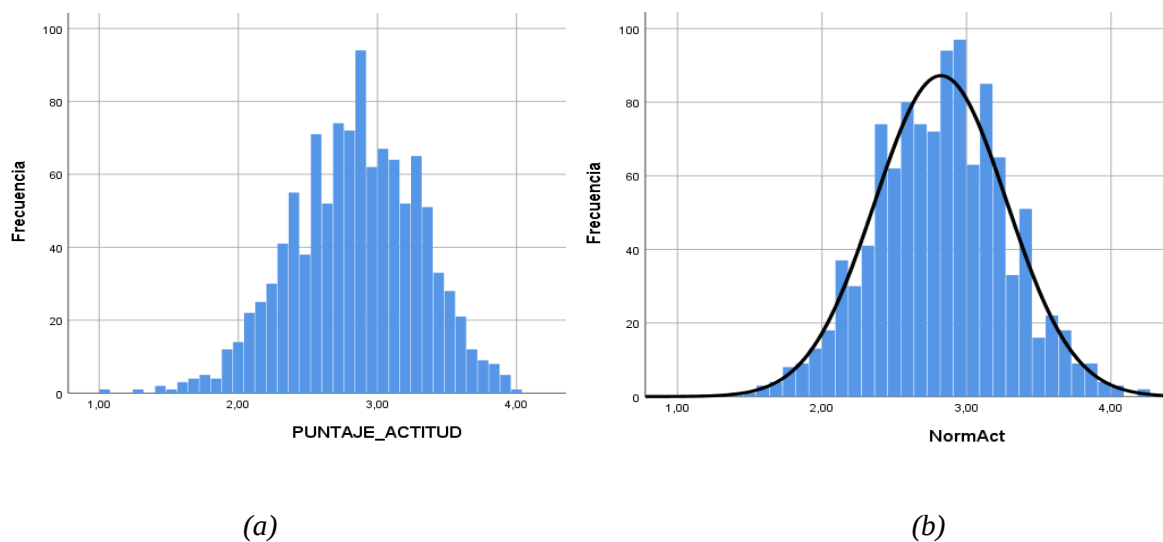


4.3.1.1.2 Análisis del puntaje promedio para la escala de actitud hacia las matemáticas

Para obtener la puntuación media de la escala de actitud por estudiante, se calcula la suma de resultados obtenidos en los ítems positivos y se invierten los resultados de los ítems en negativo para establecer que quienes manifestaron total desacuerdo ante un ítem en negativo se reconocen en el nivel más alto de actitud positiva de la escala. De esta manera, los resultados se traducen como 1= el resultado de menor nivel de actitud; y 4= el mayor nivel de actitud de la escala. A partir de esta suma se calcula el promedio aritmético con resultados entre 1 y 4 puntos, obteniendo la puntuación media de actitud por estudiante y la puntuación media global de la muestra en la escala.

En la Figura 7b se observa la distribución de frecuencias de la variable actitud, calculada a través de la puntuación media por estudiante con una media global de 2,8225, una desviación de 0,45926 y una ligera asimetría negativa de -0,228. Al estudiar la normalidad a través de la prueba de Kolmogorov-Smirnov, se halla que la distribución se aleja de la normalidad con un nivel de significación $p= 0,02$. Por ello, es necesario encontrar las puntuaciones medias transformadas para obtener una distribución de la variable más aproximada a la normal y corregir la desviación de la simetría. En la Figura 7b se muestra la distribución más cercana a la normal:

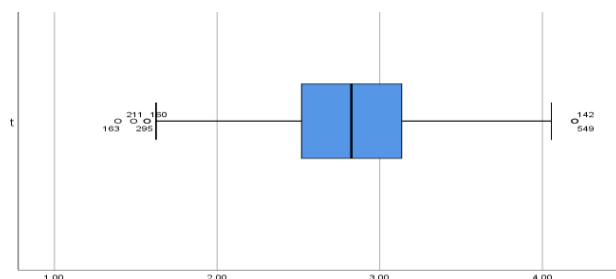
Figura 7. Distribución del puntaje de actitud hacia las matemáticas



A continuación, el diagrama de cajas de la figura 8 presenta los valores atípicos de la distribución en cuatro estudiantes de las instituciones nivel I: tres de ellos son mujeres y un hombre, todos con desempeños escolares bajo y medio bajo. Asimismo, muestra que en el 25 % de los participantes presenta una puntuación media entre 1,39 y 2,52; es decir, por debajo de la media teórica de la escala —el 50 % de los estudiantes se encuentra entre 2,52 y 3,14—. En el último cuartil se ubican los estudiantes con una puntuación media

superior a 3,14. Esto último significa que más del 75 % de los participantes tiene una puntuación de actitud media alta y alta.

Figura 8. Distribución del puntaje de actitud hacia las matemáticas



Por su parte, la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra el resumen de la distribución transformada de la variable actitud para efectos más descriptivos: el 41,9 % de los participantes obtiene una puntuación entre el 2,51 y 3,0, considerada una actitud media alta hacia las matemáticas:

Tabla 23. Síntesis de la distribución transformada de la variable de actitud hacia las matemáticas

Descripción	Puntuaciones medias agrupadas	F	%
Muy bajo	1-1,50	2	0,2%
Bajo	1,51 – 2,00	37	3,4%
Medio bajo	2,01 – 2,50	219	19,9%
Medio alto	2,51 – 3,00	460	41,9%
Alto	3,01 – 3,50	297	27,1%
Muy alto	3,51 – 4,00	83	7,6%
	Total de casos válidos	1098	100%

4.3.1.1.3 Análisis del puntaje promedio las subescalas de la actitud

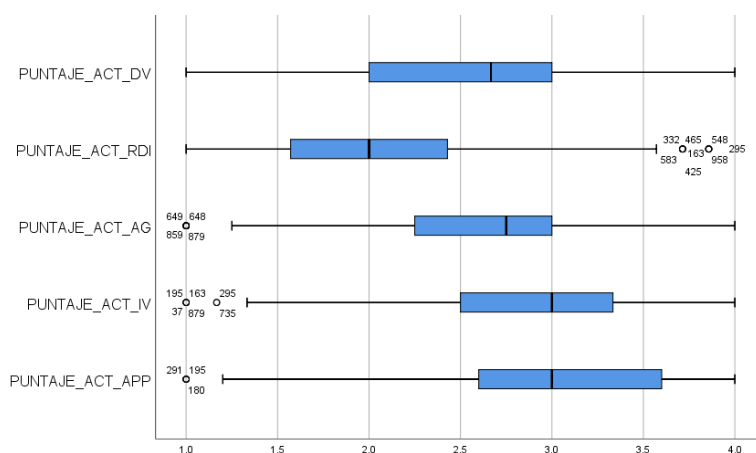
En relación con las subescalas que integran la actitud hacia las matemáticas, se determina un puntaje en cada una de ellas calculando un promedio entre los ítems que las conforman. En la tabla 24 se presenta la media en los puntajes obtenidos por subescala, evidenciando una media mayor frente a la actitud percibida por el profesor APP y una media más baja en el puntaje de la subescala agrado AG y la subescala desvaloración hacia las matemáticas DV.

Tabla 24. Estadísticos de los factores de análisis de la actitud hacia las matemáticas

		Puntaje_ ACT_APP	Puntaje_ ACT_IV	Puntaje_ ACT_AG	Puntaje_ ACT_RDI	Puntaje_ ACT_DV
Media		3,0557	2,9335	2,6150	2,0399	2,5649
Mediana		3,0000	3,0000	2,7500	2,0000	2,6667
Desv.		,63529	,58857	,63014	,60759	,63920
Asimetría		-,615	-,396	-,153	,462	-,026
Curtosis		,234	,006	-,174	-,246	-,252
Percentiles	25	2,6000	2,5000	2,2500	1,5714	2,0000
	50	3,0000	3,0000	2,7500	2,0000	2,6667
	75	3,6000	3,3333	3,0000	2,4286	3,0000

Según esta media, 50 % de los participantes se ubica por encima del puntaje alto de 3,0 para las subescalas APP y IV, y 50 % de los participantes obtienen un puntaje medio alto por encima de 2,75 para la subescala AG. Menos de 25 % de los participantes presenta puntuaciones por debajo de la media teórica, lo que muestra una disposición positiva en general.

Sin embargo, como se observa en el diagrama de cajas de la figura 9, algunos casos atípicos presentan una valoración baja. En el caso de la APP, se trata de participantes de undécimo grado que presentan desempeños escolares medios y un estudiante con desempeño alto: dos de ellos refieren intereses profesionales hacia la medicina. En el caso del interés y valoración hacia las matemáticas, se presentan cinco casos atípicos: tres corresponden a estudiantes mujeres de instituciones reconocidas en las pruebas Saber, cuyos resultados académicos son variados. Los otros dos corresponden a hombres de instituciones de nivel medio con resultados académicos bajos, que no refieren interés profesional y su edad está entre los 15 y 16 años. Con respecto a la subescala de agrado, se presentan tres casos atípicos que corresponden a estudiantes hombres de 16 años de décimo grado con desempeños bajos en la disciplina, cuyos intereses están dirigidos a la ingeniería y uno a la filosofía.

Figura 9. Distribución del puntaje de factores de análisis de la actitud

La subescala de rechazo y desinterés RDI confirma la interpretación positiva frente a la actitud hacia las matemáticas, con más del 75 % de los estudiantes en desacuerdo o en total desacuerdo con afirmaciones de rechazo e interés. Sin embargo, se presenta un 25 % de estudiantes de acuerdo con las afirmaciones de esta subescala y ocho casos atípicos que ratifican un total acuerdo en rechazo y desinterés. De estos casos, siete corresponden a mujeres con desempeños bajos y medio bajos, cuyos intereses profesionales no son afines a las matemáticas. El único atípico caso correspondiente a un estudiante de sexo masculino manifiesta tener intereses profesionales en las ingenierías.

Aunque existe una concentración de estudiantes hacia las actitudes positivas de interés y valoración, y hacia la percepción de actitudes positiva del profesor, se evidencia que el agrado es positivo, pero en una menor concentración. Por su parte, los puntajes de rechazo y desinterés son inversos al interés y valoración. Por lo tanto, se ratifican entre sí. Finalmente, la desvaloración de las matemáticas hacia un futuro profesional presenta la mayor variabilidad, considerándose heterogénea y sin alguna tendencia marcada.

4.3.1.2 Análisis cualitativo de las actitudes hacia las matemáticas

Las actitudes se definen como un elemento descriptor del dominio afectivo. Por lo tanto, hacen referencia a la relación de las personas con las matemáticas, junto a las creencias y las emociones. Para el análisis cualitativo de esta dimensión, se reitera que esta investigación asume las actitudes como predisposiciones evaluativas. Éstas son resultado de la elaboración de pensamientos y sentimientos. Están influenciados por la experiencia social e interfieren en la disposición ante las matemáticas: predisponen a las personas en su forma de actuar —Gómez Chacón (2010); Guerrero et al (2006); Maroto et al (2015); Caballero et al (2013; 2017; 2015)—.

A continuación, se presenta el proceso de tratamiento de datos cualitativos para el estudio de las actitudes, sus categorías de análisis y el respectivo informe analítico de los resultados. En la figura 10 se muestra el procedimiento general de análisis desarrollado para la actitud y los demás elementos descriptores del dominio afectivo:

emociones y comportamientos, que se tuvieron en cuenta en el proceso de codificación. A partir de estos criterios y dada la extensión de las expresiones de los participantes, se codificaron 400 de las 1201 unidades de análisis, seleccionadas al azar.

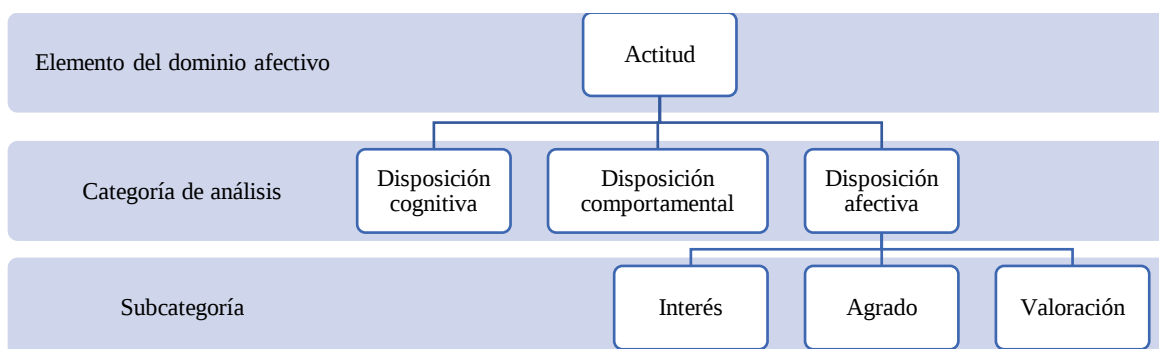
En el proceso de codificación abierta, se identificaron agrupaciones relacionadas con disposiciones comportamentales —esfuerzo, participación, disciplina, entre otras—; con disposiciones afectivas —gusto, interés, valoración—; y con disposiciones emocionales —alegría, frustración, estrés, ansiedad, entre otras—, todas ellas identificadas con mucho menos recurrencia que las expresiones de disposición cognitiva.

Con las disposiciones afectivas encontradas desde lo cualitativo —ya analizadas desde la perspectiva cuantitativa— se pueden contrastar los resultados. Del mismo modo, el estudio cualitativo de las actitudes presenta unas disposiciones comportamentales y emocionales que complementan la descripción de las actitudes hacia las matemáticas desde el contexto escolar cotidiano de los participantes. Por lo tanto, se tiene una visión más holística y complementaria al estudio de esta dimensión, así como una mejor comprensión de los resultados de la actitud desde los métodos cuantitativos.

Por estas razones, se establecieron tres tipos de disposiciones actitudinales de los participantes como categorías de análisis para estudiar y comprender la actitud en la población de este estudio (ver figura 12).

Luego de definir estas categorías, se revisó el proceso de codificación por categorías para establecer la existencia de subcategorías —codificación axial—. Se determinó tratar a las categorías disposición cognitiva y disposición comportamental como unidimensionales, que varían entre una postura positiva o negativa. En la revisión de la codificación de la categoría disposición afectiva, se identificaron subcategorías equivalentes a las subvariables predefinidas en el estudio cuantitativo: interés, agrado y valoración —que también se mueven entre disposiciones positivas o negativas en cada una de ellas—.

Figura 12. *Categorías de análisis de la actitud hacia las matemáticas*



Seguido del proceso de categorización y determinación de subcategorías, se inició el proceso de interpretación y análisis de cada conjunto de unidades de análisis. Los hallazgos se presentan a continuación:

4.3.1.2.2 Resultados del análisis cualitativo del estudio de la actitud

- Categoría DG: disposición cognitiva

Esta categoría, junto con la disposición comportamental, obtuvo el mayor volumen de referencias. La disposición cognitiva se presenta con mayor intensidad y resulta ser la más común de las manifestaciones de los participantes al considerar que su actitud en la clase se relaciona con la atención. Con el apoyo del software QSR NVIVO 10, se identificaron entre las palabras usadas con mayor recurrencia frente a la disposición cognitiva: atención — atento y atenta, junto a entender o entiendo—, aprender, tema, entre otras referidas a los aspectos cognitivos de la relación con las matemáticas (ver figura 13).

Figura 13. Nube de palabras de la disposición cognitiva como categoría de la actitud hacia las matemáticas



Adicionalmente, esta categoría muestra la predisposición evaluativa positiva o negativa, como lo indican las referencias a continuación. La mayoría de los estudiantes relacionan su actitud como positiva o buena cuando prestan atención, están concentrados o tratan de entender:

“Muy buena ya que estoy atenta y trato de entender lo que el profesor nos está explicando”

(A_DG_P.E948)

“Es muy buena, trato de prestar atención en cada tema” (A_DG.E33)

Otros muestran su actitud como negativa o regular cuando manifiestan no prestar atención:

“Regular, pues debo prestar más atención a las explicaciones” (A_DG_N.E17)

En mayor frecuencia que las anteriores, las expresiones de algunos estudiantes manifiestan una actitud condicionada; es decir, una disposición cognitiva de atención o concentración en las clases que depende de si comprenden o no lo que se está tratando en la clase — dando énfasis al tema—:

“Depende del tema presto atención al 100%, 80%, 50%, etc.” (A_DG_D.E42)

“Todo depende del tema y si lo entiendo o no” (A_DG_D.E78)

“Pues soy una persona que le gusta poner atención, pero cuando no me interesa el tema o no entiendo me pongo a hablar con mis compañeros” (A_DG_D.E342)

“Llego con un buen ánimo, pero a veces me da sueño porque le pongo atención al profesor y no entiendo y me da flojera poner atención” (A_DG_D.E967)

En este primer acercamiento a las disposiciones cognitivas positivas, se evidencia la tendencia clara en considerar la atención como factor convergente para describir la actitud frente a la clase de matemáticas; situación que se presenta en menor proporción para las disposiciones cognitivas negativas. Por otra parte, ante las disposiciones cognitivas condicionadas, se entrevé que existe una dependencia al nivel de comprensión e interés por los temas tratados en las clases.

Por lo tanto, se infiere que estas disposiciones cognitivas plantean una predisposición evaluativa que surge de la influencia de la estructura curricular, en la que se refleja el paradigma tradicional de enseñanza-aprendizaje con una actitud receptiva y pasiva del estudiante, y un protagonismo del profesor y de su explicación. Asimismo, muestra la condición de valoración actitudinal que ofrecen los docentes en sus clases, al considerar que quienes prestan atención tienen buena actitud.

- Categoría DC: disposición comportamental

La disposición comportamental fue otra de las categorías establecidas en el proceso de codificación. Se asumieron patrones de regularidad entre las manifestaciones de los participantes al valorar su actitud en términos de comportamientos, como la participación, la disciplina, el esfuerzo, la responsabilidad, la puntualidad —como se muestra en la nube de palabras de la figura 14—. Así se evidenciaron los factores que tradicionalmente tienen en cuenta los docentes de la educación media para valorar la actitud del estudiante.

su valoración, su agrado o disfrute al estudiar las matemáticas —que eran las situaciones esperadas—. Sin embargo, estas pocas manifestaciones sí se encontraron en estudiantes con excelentes resultados académicos en matemáticas, que giran alrededor al 3,36 % de la población de estudio. Esto último indica un distanciamiento de la relación afectiva-emocional con las matemáticas en la mayoría de los participantes, debido a esa constante búsqueda de aprobación de la asignatura o la necesidad de aprender para su carrera profesional futura. Así lo muestran las siguientes expresiones:

Siempre estoy“(…) *con la mejor disposición para aprender lo que necesito para sacar notas excelentes*” (A_DA.E397)

Mi actitud es “(…) *buena, porque me intereso mucho en aprender matemáticas para poder hacer mi carrera profesional*” (A_DA.E971)

Se identifica —con regularidad— que las manifestaciones de interés relacionadas con el deseo de aprobación muestran a la dificultad, la incomprensión, la confusión y el olvido como las frustraciones más comunes del proceso de formación. Esto genera una fractura para poder consolidar una relación armoniosa con las matemáticas y un deseo de aprendizaje más allá de la calificación, como se muestra a continuación:

“*En la clase tengo interés y quiero comprender los temas para que me vaya bien, pero a veces se me dificulta y es difícil comprender algunos temas y me va mal en las evaluaciones*” (A_DA.E63)

Mi actitud es“(…) *excelente, mi atención es máxima, de hecho me emociono por aprender temas nuevos, soy atenta en lo que dicen pero a la hora de una evaluación hasta el grado se me olvida*” (A_DA.E48)

A partir de estos hallazgos, se infiere que existen condicionamientos cognitivos que mantienen el deseo de aprender las matemáticas. Sumados a unos procesos formativos y evaluativos escolares, estos privilegian el saber y el hacer, pero desconocen el sentir de los participantes como vehículo impulsor de relaciones positivas que favorecen el aprendizaje de las matemáticas.

Subcategoría: valoración

Por otra parte, las manifestaciones de interés de estudiantes relacionadas con la importancia y necesidad de la disciplina en sus carreras profesionales evidencian el valor de uso de las matemáticas en el futuro. Es recurrente una ausencia sobre la importancia de lo aprendido en la vida cotidiana y presente, que intervenga en sus procesos de razonamiento lógico-matemático o en la resolución de problemas del contexto actual del estudiante. Aunque la valoración es evidentemente positiva, ésta deja un espacio sensible entre las matemáticas que forman parte de la vida actual y cotidiana de los estudiantes y esa vida futura y profesional; situación que puede tener un impacto en la intensidad de las disposiciones afectivas.

Subcategoría: agrado

Con respecto a las manifestaciones de gusto, agrado o disfrute de las matemáticas, se identifican pocas expresiones de los participantes. A diferencia del interés, no parecen estar tan influenciados por intenciones de aprobación del curso o utilidad profesional futura. Quienes realizan abiertamente manifestaciones de agrado son aquellos con resultados académicos óptimos, que representan una breve proporción de la población de estudio, alrededor del 3,36 %:

“Me gusta mucho esta materia, mis clases favoritas son las de matemáticas, me encantan los números y no se me hace difícil la asignatura” (A_DA.E952)

Por otra parte, se hallan manifestaciones de disposiciones afectivas negativas de rechazo y desinterés, que son menos frecuentes que las disposiciones afectivas positivas anteriormente analizadas. Entre las más comunes, se encuentra un patrón de aburrimiento, sueño, nerviosismo e irritabilidad asociado a la incomprensión y la sensación de incapacidad. Estas manifestaciones se asocian, en su mayoría, con los bajos desempeños académicos obtenidos por los estudiantes:

“Desinteresada, ya que muchas veces no entiendo los temas y me preocupo al notar que me va mal o que no soy capaz de entender un tema” (A_DA.E1020)

“Me siento aburrida ante un tema en clase, y no lo entiendo nada de lo que explican” (A_DA.E382)

“Me da pereza y me aburro porque considero que no soy capaz de lograr entender” (A_DA.E82)

“Intento poner atención, pero algunas veces no lo hago porque no soy bueno en matemáticas y no me gustan” (A_DA.E677)

La actitud como predisposición evaluativa —resultado de los pensamientos y sentimientos de los estudiantes— mantiene una interacción constante con las creencias acerca de sí mismo y las emociones generadas a partir de la experiencia matemática; en especial, las disposiciones afectivas tanto negativas como positivas se encuentran íntimamente relacionadas con los sentimientos de gozo o frustración y los pensamientos de capacidad propia o incapacidad.

El análisis cualitativo de la disposición afectiva evidencia la influencia de los desempeños académicos escolares en la disposición, formando de esta manera predisposiciones que modulan la actitud de los estudiantes frente a la clase y, por ende, el aprendizaje de las matemáticas. Asimismo, los resultados del análisis cualitativo de la disposición cognitiva y comportamental muestran la influencia de los procesos evaluativos de la actitud en el aula de clase y los requerimientos actitudinales más reiterativos entre los docentes de matemáticas que modelan la predisposición evaluativa positiva o negativa; esta vez, no desde los afectos directamente, sino desde los parámetros modelados a partir de la experiencia en el aula.

4.3.1.3 Integración de perspectivas en el estudio de las actitudes

Uno de los propósitos del estudio de la actitud desde dos paradigmas era obtener una visión más amplia del objeto de estudio. Por lo tanto, los hallazgos en cada una de las perspectivas se integran y sintetizan a través de las siguientes afirmaciones:

- En una pequeña proporción, los factores de análisis determinados en el proceso de análisis cuantitativo —interés y valoración, agrado, desinterés y rechazo, desvaloración— fueron evidentes en las expresiones libres de los estudiantes. La mayoría de las expresiones libres acerca de describir su actitud ante la clase de matemáticas se relacionan con disposiciones más cognitivas y comportamentales.
- Las respuestas escritas de los estudiantes sobre su interés y valoración se enfocan mayoritariamente en los propósitos de aprobar la asignatura y prepararse para su carrera profesional; diferente a la postura afectiva planteada en el estudio cuantitativo que buscaba valorar el nivel de interés a través de las ganas de aprender nuevas cosas de las matemáticas y tener un conocimiento más profundo. Sin embargo, sí se mostraron manifestaciones afectivas de interés en el conjunto de estudiantes que presenta niveles óptimos de desempeño escolar en matemáticas.
- Las expresiones escritas de valoración y gusto tienen poca recurrencia. Esta situación se relaciona con los resultados de la perspectiva cuantitativa, que muestran una valoración muy positiva de las matemáticas, con más del 75 % de los estudiantes que la consideran útil e importante y un 25 % de los estudiantes que manifiesta total acuerdo con las afirmaciones de agrado y disfrute por la disciplina. Por lo tanto, se evidencia una consideración de importancia y valoración en la mayoría de los participantes y muy poco común en la de agrado y disfrute de la disciplina.
- El puntaje promedio de interés fue de 3,33 sobre 4,0, con una disposición muy positiva en más del 75 % de los participantes. Pero desde la visión cualitativa se muestra que el interés está condicionado por la comprensión, la percepción de capacidad y la sensación de dificultad. Esto implica una preocupación pedagógica por la desconfiguración inicial de las predisposiciones evaluativas de los estudiantes frente a la clase a causa de estos condicionamientos, que pueden ser monitoreados en la práctica pedagógica.
- Con los hallazgos obtenidos de la desvaloración, tanto en lo cualitativo y cuantitativo, se determina que no existe una falta de valoración e importancia de la disciplina. Esta situación favorece la predisposición a la experiencia educativa.
- Los hallazgos con respecto al rechazo y desinterés son complementarios a los obtenidos por el agrado e interés. Los estudiantes con mayores manifestaciones de agrado e interés naturalmente están relacionados con desempeños escolares óptimos, mientras que los que presentan manifestaciones de rechazo y desinterés tienen desempeños escolares muy bajos en matemáticas.

- La mayoría de las expresiones libres de los estudiantes en el estudio cualitativo se enfocaron en aspectos relacionados con disposiciones cognitivas y comportamentales de la clase. Reflejaron que “*poner atención a la clase*”, “*estar atento*”, “*estar callado*”, “*portarse bien*” son condiciones necesarias para una buena actitud. Esto muestra un adoctrinamiento, que es resultado de la experiencia de aula y los criterios de evaluación de la actitud en las instituciones educativas. Por lo tanto, se desconocen a los factores afectivos-emocionales en la construcción pedagógica de la relación de los estudiantes con las matemáticas.
- Los hallazgos cuantitativos muestran una disposición afectiva positiva media alta. Pero al ser desconocida, como se muestra en los hallazgos de la perspectiva cualitativa, no se potencializa y en su lugar se desperdicia por la falta de comprensión, dificultad y sensación de incapacidad.

4.3.2 Análisis de las creencias como descriptor del dominio afectivo

Al igual que la caracterización de las actitudes, en primer lugar, se desarrolla un análisis cuantitativo por ítem de las creencias, determinando las frecuencias y los puntajes medios de cada ítem. Asimismo, se agrupan por subescala o factor de análisis para su estudio. En segundo lugar, se determina un puntaje total de las creencias por estudiante y se analiza la puntuación total promedio de la escala para la muestra. Del mismo modo, se determina el puntaje de las creencias acerca de sí mismo y las expectativas de control por factor de análisis o subescala. Finalmente, se realiza el análisis cualitativo de la información obtenida mediante las expresiones escritas de los participantes a las preguntas: *Con qué palabras asocias la clase de matemáticas*; *Realiza tu propia descripción acerca de cómo te consideras como estudiante de matemáticas*; *Explica las razones por las que obtienes tus resultados académicos en matemáticas*.

4.3.2.1 Análisis cuantitativo de las creencias

El análisis cuantitativo de las creencias se desarrolla en dos apartados: uno corresponde al análisis por ítem y otro al análisis por puntajes promedio global para la escala y sus subescalas.

4.3.2.1.1 Análisis por ítem de las creencias

A continuación, se expone el análisis por ítem clasificado por factores de análisis: creencias acerca de las matemáticas, acerca de sí mismo y expectativas de control.

- Análisis por ítem de las creencias acerca de las matemáticas

Para iniciar la caracterización, este apartado se enfoca en las creencias acerca de las matemáticas, como utilidad (U), dificultad (D) y naturaleza (N). La tabla 25 muestra los resultados obtenidos:

Tabla 25. Resultados por ítem de la escala de creencias acerca de las matemáticas

Ítem	Subescala	Media	Desv. Est.		Desacuerdo Total	En desacuerdo	De acuerdo	Acuerdo Total	Total
				F %	1	2	3	4	
C3	D	2,34	0,944	F %	249 20,9%	437 36,7%	358 30%	148 12,4%	1192
C4	N	3,09	0,822	F %	68 5,7%	152 12,7%	584 48,7%	396 33%	1200
C12	N	2,98	0,874	F %	76 6,4%	241 20,2%	511 42,7%	368 30,8%	1196
C13	D	3,05	0,923	F %	89 7,4%	217 18,1%	442 36,9%	449 37,5%	1197
C14	U	2,25	0,886	F %	237 19,9%	542 45,5%	294 24,5%	119 10%	1192
C15	U	3,02	0,912	F %	89 7,5%	220 18,4%	468 39,2%	417 34,9%	1194
C17	U	2,11	0,917	F %	344 28,7%	472 39,4%	282 23,6%	99 8,3	1197

Nota. Los ítems en negrita están formulados en negativo.

Según los resultados, las medias de los ítems en positivo varían en menos de 0,12 puntos, la menor media es de 2,98 para C12 y la mayor media es 3,09 para C4. La distribución de los resultados en estos ítems es muy similar, considerándose un 81,7 % de los participantes en acuerdo o total acuerdo para el C4; 74,4 % para el C13; el 74,1 % para el C15 y 73,5 % para el C12. Por lo tanto, existe una concentración alta de estudiantes que manifiestan estar de acuerdo con C4: *“Casi todas las actividades de la clase de matemáticas se resuelven, si se conoce la fórmula, regla o procedimiento”*; C12: *“En matemáticas es fundamental aprender de memoria los conceptos, fórmulas y reglas”*; C13: *“Las matemáticas no son tan difíciles como dicen sólo hay que poner atención”*; y C15: *“Las matemáticas son útiles y necesarias para todos los ámbitos de la vida”*. De esta manera, se muestra una creencia acerca de la naturaleza de las matemáticas relacionada con las fórmulas, procedimientos y memoria, una creencia acerca de la dificultad que puede ser reducida a *poner atención*, y finalmente una creencia acerca de la utilidad de las matemáticas positiva.

Por otra parte, los ítems presentados en negativo no muestran una concentración tan marcada de estudiantes en la distribución. El ítem C17, referido a *“los conceptos no se aplican fuera de las aulas”*, presenta la concentración más baja de la escala con un 68,1 % de los participantes en desacuerdo o total desacuerdo con la afirmación. Sin embargo, existe una proporción considerable de estudiantes —31,9%—

que manifiestan estar de acuerdo. Del mismo modo, el ítem C14 correspondiente a “*las matemáticas son demasiado teóricas para que me puedan servir de algo*” tiene un 34,5 % de los estudiantes de acuerdo o totalmente de acuerdo con la afirmación. Entonces, en este análisis es reconocida la utilidad y necesidad de las matemáticas en diferentes ámbitos de la vida, pero para una proporción significativa de estudiantes pueden ser demasiado teóricas para aplicarlas fuera de las clases.

Finalmente, frente a la creencia de dificultad de las matemáticas, el ítem negativo C3 —“*aprender matemáticas es cosa de unos pocos*” — muestra una distribución de resultados heterogénea con un 58 % aproximado en desacuerdo con la afirmación y un 42 % de acuerdo. Esto contradice el hecho de que una proporción significativa plantee que las matemáticas no son tan difíciles y solo basta poner atención en la clase con que sean consideradas al alcance de unos pocos. Esto plantea la necesidad de profundizar en las creencias acerca de sí mismo y las expectativas de logro que tienen los estudiantes.

- **Análisis por ítem de las creencias acerca de sí mismo y las expectativas generalizadas de control**

La escala que valora las creencias acerca de sí mismo y las expectativas generalizadas de control ha sido estudiada de forma independiente a las creencias acerca de las matemáticas, ya que tiene mayor carga afectiva. En estos aspectos se centra una mayor atención debido al fundamento de este estudio y al interés investigativo.

Análisis por ítem de las creencias acerca de sí mismo

Las creencias acerca de sí mismo fueron valoradas a partir de siete ítems, que incluyen valoraciones del autoconcepto matemático y de las expectativas de autoeficacia o autoconfianza. Los hallazgos en este factor de análisis se relacionan en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, en la que se demuestra una media por ítems que oscila entre 2,38 y 2,65 para los cinco ítems positivos, que corresponden respectivamente a C26: “*Para mis compañeros y profesores, soy un buen alumno en matemáticas*” y C20: “*Me veo con capacidad suficiente para enfrentarme a las actividades de la clase de matemáticas*”. Esto muestra una consideración media baja para el autoconcepto matemático de los estudiantes y media alta para las expectativas de autoeficacia. Sin embargo, en el ítem 26 que refiere al autoconcepto matemático, se encuentra un 54,4 % de los participantes en desacuerdo o total desacuerdo frente a la afirmación de considerarse un buen alumno en matemáticas para sus compañeros y su profesor. En el ítem C20 se halla un 59,9 % que manifiesta tener la capacidad suficiente para enfrentarse a las actividades de la clase de matemáticas.

Tabla 26. Resultados por ítem de subescala de autoconcepto matemático

Ítem	Media	Desv. Est.		Desacuerdo Total	En desacuerdo	De acuerdo	Acuerdo Total	Total
			F %	1	2	3	4	
C18	2,45	0,951	F %	233 19,4%	356 29,7%	449 37,5%	160 13,4%	1198
C19	2,62	0,899	F %	149 12,4	352 29,4%	504 42,1%	193 16,1%	1198
C20	2,65	0,889	F %	138 11,5%	342 28,6%	519 43,4%	198 16,5%	1197
C2*	2,51	0,969	F %	199 16,7%	399 33,6%	381 32%	210 17,7%	1189
C9	2,54	0,923	F %	179 14,9%	373 31,3%	464 38,7%	182 15,2%	1198
C24*	2,15	0,997	F %	375 31,5%	402 33,8%	274 23%	140 11,8%	1191
C26	2,38	0,870	F %	202 16,9%	447 37,5%	434 36,4%	109 9,1%	1192

Nota. Los ítems en negrita están formulados en negativo.

La tabla 26 también muestra que los ítems C18, C19 y C9 presentan una proporción significativa en desacuerdo o total desacuerdo —49,1 %, 41,8 %, 46,2 %, respectivamente— frente a las afirmaciones “*Me considero muy capaz y hábil en matemáticas*”, “*Me siento seguro de mi capacidad para realizar bien las tareas de la clase de matemáticas*” y “*En clase de matemáticas son pocas las ocasiones que dudo de mis capacidades*”. Por lo que se halla un alto porcentaje de estudiantes con creencias no positivas acerca de sí mismos; un resultado en el que se debe profundizar debido a su influencia marcada en el desempeño escolar.

Finalmente, se analiza cómo se distribuyen los dos ítems formulados en negativo C2* y C24* con un puntaje promedio de 2,51 y 2,15, respectivamente. Particularmente, en el ítem C24* se nota un porcentaje elevado de estudiantes — 65,3%— que rechazan la afirmación de no servir para las matemáticas y en el ítem C2, el 49,7 % de los estudiantes manifiesta no comprender las matemáticas a pesar de que estudia. Lo anterior muestra cómo entre las creencias acerca de sí mismo, aunque no son del todo bajas, hay una proporción significativa de estudiantes que consideran que pueden servir para las matemáticas.

Análisis por ítem de las expectativas generalizadas de control

Sobre las expectativas generalizadas de control propuestas por Palenzuela (1997), este estudio ha identificado cuatro factores de análisis a partir de los resultados, tres de ellos correspondientes al locus de control: expectativas de control interno o contingencia EC; expectativas de control externo, no contingencia o indefensión EI; expectativas o creencia en la suerte.ES; y otro factor referido a las expectativas de éxito.

La tabla 27 muestra los resultados de esta parte de la escala. Entre los ítems correspondientes al factor EC se ubica el C8 con la mayor puntuación media —3,25—, concentrando un 82,3 % de los estudiantes en

acuerdo o acuerdo total frente a la afirmación: “*Dependiendo de cómo yo me esfuerce, así me irá en la clase de matemáticas*”. El resultado de este ítem es respaldado por los resultados de los demás ítems que conforman este factor —C21: 80,9 % y C29: 81 %— con puntuaciones medias superiores a las de los demás ítems de los factores EI, ES y EE.

Tabla 27. Resultados por ítem de escala de expectativas de control

Ítem	Subescala	Media	Desv. Est.		Desacuerdo Total	En desacuerdo	De acuerdo	Acuerdo Total	Total
				F %	1	2	3	4	
C1	EI	2,12	0,881	F %	464 39,1%	472 39,8%	177 14,9%	74 6,2%	1187
C5	ES	2,19	0,850	F %	260 21,8%	526 44%	330 27,6%	79 6,6%	1195
C6	EE	2,78	0,837	F %	96 8%	290 24,2%	591 49,3%	221 18,4%	1198
C7	ES	2,33	0,913	F %	223 18,6%	499 41,6%	334 27,9%	143 11,9%	1199
C8	EC	3,25	0,850	F %	57 4,8%	150 12,5%	432 36,1%	559 46,7%	1198
C10	EE	2,81	0,899	F %	107 8,9%	301 25,1%	506 42,3%	283 23,6%	1197
C16	ES	1,93	0,839	F %	397 33,2%	547 45,8	184 15,4%	66 5,5%	1194
C21	EC	3,13	0,911	F %	100 8,4%	128 10,7%	485 40,5%	484 40,4%	1197
C22	EI	1,75	0,897	F %	588 49,3%	389 32,6%	140 11,7%	76 6,4%	1193
C23	EI	1,68	0,841	F %	619 51,7%	395 33%	128 10,7%	55 4,6%	1197
C25	EE	2,75	0,856	F %	110 9,2%	289 24,3%	576 48,4%	216 18,1%	1191
C27	ES	2,03	0,874	F %	362 30,3%	513 42,9%	244 20,4%	77 6,4%	1196
C29	EC	3,16	0,911	F %	94 7,9%	133 11,1%	455 38%	515 43%	1197
C30	ES	1,98	0,951	F %	443 37,1%	435 36,5%	208 17,4%	107 9%	1193
C31	EE	2,84	0,892	F %	116 9,7%	236 19,8%	561 47,1%	277 23,3%	1190

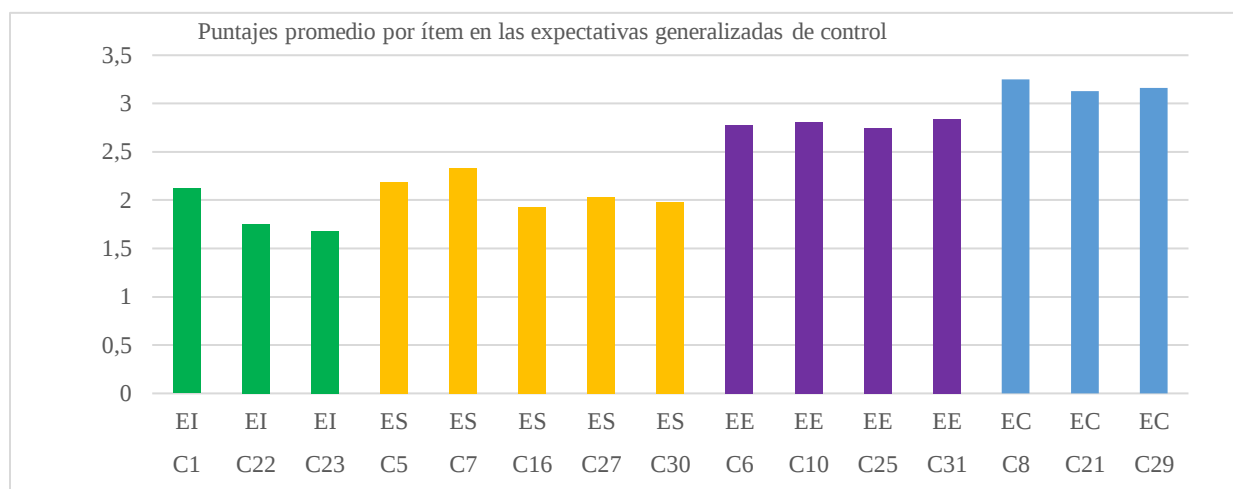
Por otra parte, los ítems relacionados con las expectativas de éxito EE presentan un puntaje promedio inferior a los obtenidos en EC, entre 2,75 y 2,84. Al considerar el puntaje más alto de este factor, se encuentra que el ítem C31, referido a “*soy optimista de alcanzar mis metas en las clases de*

matemáticas”, presenta una concentración considerable del 70,3 % de los estudiantes optimistas frente a un 29,7 % que manifiesta estar en desacuerdo o total desacuerdo. En el ítem C25 —de menor puntaje en este factor, que refiere a “*normalmente, cuando deseo resolver algo en clase de matemáticas pienso en que lo conseguiré*”— se encuentra un 66,5 % de los estudiantes en acuerdo o total acuerdo frente a un 33,5 % que no se muestra optimista.

Con respecto al factor ES, los puntajes promedio de los ítems se encuentran entre 1,93 y 2,33, donde C16 —“*Lo que puede sucederme en clase de matemáticas tendrá que ver con la suerte*”— presenta el más bajo de los puntajes y C5 —“*Creo en la influencia de la suerte en el desarrollo de actividades de la clase de matemáticas*”— obtiene un puntaje promedio más alto junto con C7 —“*De nada sirve que yo sea o no competente en matemáticas, la mayoría de las veces los ejercicios o problemas traen su trampa*”—. Es importante resaltar que en el análisis de este factor existe una proporción de estudiantes entre el 20,9 % y 39,8 % que manifiesta estar de acuerdo o en total acuerdo con las creencias relativas a la suerte en sus desempeños matemáticas. Sobre la creencia aceptada, casi el 40 % de los participantes considera que la mayoría de los ejercicios o problemas traen su trampa.

Finalmente, el factor EI se identifica con menores puntajes promedio en cada uno de los ítems. El menor de los puntajes promedio fue 1,68 para el ítem C23: “*No merece la pena esforzarme ni luchar en clase de matemáticas, todo es manipulado por el profesor*”. Esto corresponde a un desacuerdo de más del 84,7 % de los participantes. Asimismo, se observa una concentración de participantes en desacuerdo con la creencia de que los resultados dependen del profesor en los demás ítems del factor EI; su puntaje promedio no supera a 2,12. Por lo tanto, las expectativas de indefensión son rechazadas por la mayoría de los participantes y la aceptación de falta de control debido a la intervención del profesor en sus resultados no supera al 17 % de los participantes.

Para concluir el análisis descriptivo de esta parte de la escala, existe una creencia frente al control interno de los resultados muy superior a las demás creencias relativas al éxito, a la suerte y a la indefensión. Además, se concluye que la mayor concentración de estudiantes rechaza afirmaciones relacionadas con la creencia de indefensión o falta de control interno en sus resultados. Del mismo modo, es notorio que las expectativas de éxito son más bajas que la creencia de control interno de resultados, y que las expectativas de indefensión son menores que las expectativas relativas a la suerte. El siguiente diagrama presenta un resumen gráfico del análisis:

Figura 16. Puntuaciones medias por ítem en las expectativas de control

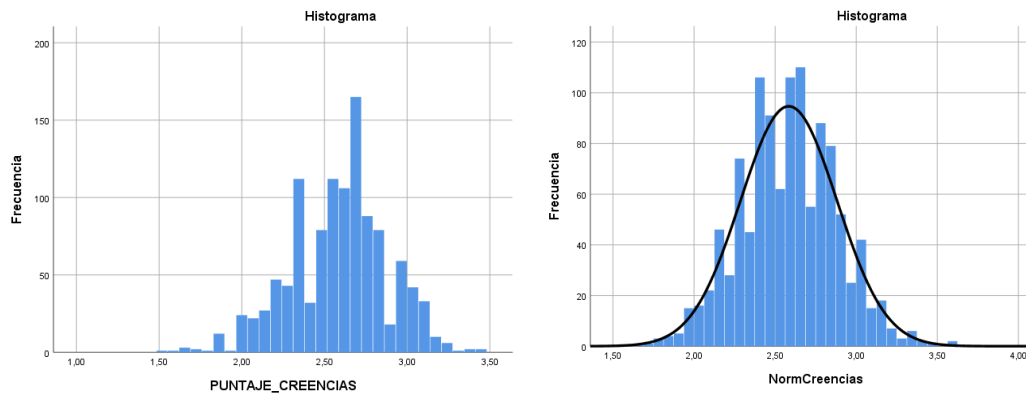
4.3.2.1.2 Análisis del puntaje promedio global de la escala de creencias

Para determinar el puntaje promedio global de la escala de creencias, se calcula la suma de los puntajes promedio de los ítems en positivo y la suma del inverso de los puntajes promedio de los ítems en negativo para todas las subescalas. Por ejemplo, en la subescala de creencias acerca de sí mismo, a menor puntaje del ítem negativo, más creencias positivas a favor de la subescala; es decir, mejor autoconcepto y autoconfianza.

Del mismo modo, se suma el inverso de las puntuaciones medias de las subescalas de dificultad y naturaleza. Así, a menor percepción de dificultad, mejores relaciones afectivas con las matemáticas que influyen en los desempeños. A mayor consideración de la naturaleza de las matemáticas como una disciplina rígida basada en fórmulas y memoria, una menor influencia positiva en la relación con las matemáticas (González-Pienda & Álvarez, 1998). Finalmente, se suma el inverso de las puntuaciones medias de las expectativas relativas a la suerte y a las expectativas de indefensión o no contingencia.

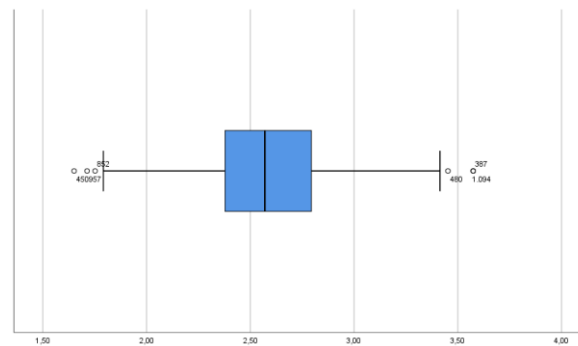
Con los resultados obtenidos de la sumatoria anterior, se determina el promedio aritmético de los puntajes globales de creencias de los participantes, obteniendo una media de creencias correspondiente a 2,5840, con una desviación estándar de 0,29767. El diagrama de la figura 17 muestra la distribución de las puntuaciones y de la variable creencias normalizada:

Figura 17. *Distribución del puntaje de creencias en general*



De la muestra total se validaron 1130 encuestas, siendo la escala con menor pérdida de información y menor desviación estándar en comparación con la escala actitud. El diagrama de la figura 18 presenta la concentración de los participantes: 50 % de ellos se ubica por debajo de la media teórica 2,50, correspondiente a tres casos atípicos con puntajes de creencias muy bajos, y con desempeños bajos y medio bajos.

Figura 18 *Distribución de resultados por puntaje de creencias en general*



La tabla 28 muestra un resumen de la distribución normalizada agrupada de la variable creencias — para efectos más descriptivos—. Asimismo, se presenta la distribución de puntajes medios agrupadas en la tabla 29.

Tabla 28. Estadísticos descriptivos del puntaje medio de creencias

Media		2,5831
Mediana		2,5702
Desv. Desviación		0,29806
Asimetría		0,028
Curtosis		-0,016
Mínimo		1,65
Máximo		3,57
Percentiles	25	2,3787
	50	2,5702
	75	2,7942

Tabla 29. Distribución agrupada de puntajes medios de creencias

Descripción	Puntaje Medias Agrupadas	F	%
Muy bajo	1-1,50	0	0 %
Bajo	1,51 – 2,00	29	2,6 %
Medio bajo	2,01 – 2,50	428	37,9 %
Medio alto	2,51 – 3,00	577	51,1 %
Alto	3,01 – 3,50	94	8,3 %
Muy alto	3,51 – 4,00	2	0,2 %
	Total casos válidos	1130	100 %

- Análisis del puntaje promedio de la escala de creencias acerca de las matemáticas

Con respecto a las creencias acerca de las matemáticas, la subescala que presentó un mayor puntaje medio se relaciona con la naturaleza de las matemáticas. Sus ítems valoran la creencia acerca de una disciplina que requiere manejar procedimientos, fórmulas y memoria. La tabla 30 expone los estadísticos de la subescala de creencias acerca de la naturaleza de las matemáticas y las demás subescalas:

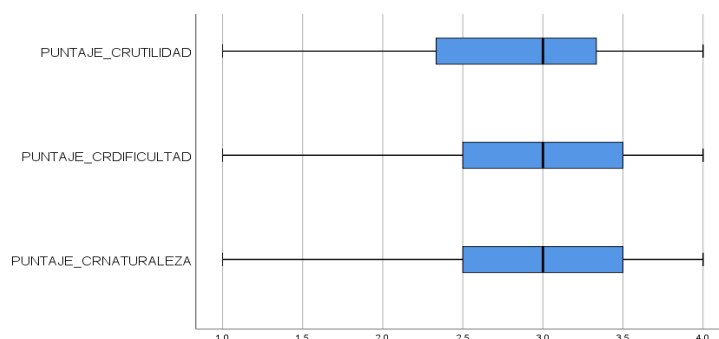
Tabla 30. Estadísticos puntaje de creencias acerca de las matemáticas

		Puntaje_ Creencias naturaleza	Puntaje_ Creencias dificultad	Puntaje_ Creencias utilidad
N	Válido	1196	1189	1188
	Perdidos	5	12	13
Media		3,0343	2,8503	2,8852
Mediana		3,0000	3,0000	3,0000

Desv. Est.	0,64884	0,75704	0,63430
------------	---------	---------	---------

De igual forma, la figura 19 presenta —para efectos comparativos— la distribución gráfica del puntaje de creencias en cada subescala. Las tres subescalas presentan una mediana idéntica de 3,0, con una distribución similar de participantes con puntajes entre 2,5 y 3,5, excepto por la creencia de utilidad que muestra una ligera disminución. Es decir, el 50 % de los participantes considera las matemáticas con un cierto grado de dificultad y su naturaleza memorística, procedimental y basada fórmulas, mientras que la creencia de utilidad es levemente menor.

Figura 19. *Distribución del puntaje de creencias acerca de las matemáticas*

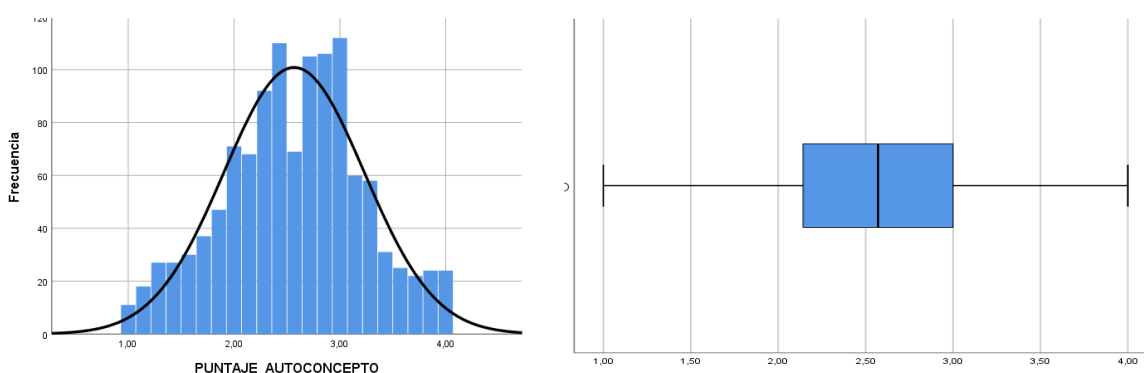


- **Análisis del puntaje promedio de la escala de creencias acerca de sí mismo y expectativas de control**

Las creencias acerca de sí mismo y las expectativas de control están condicionadas por una carga más afectiva que las creencias acerca de las matemáticas. En este apartado se desarrolla el análisis del puntaje promedio de autoconcepto matemático y las expectativas de autoeficacia o autoconfianza como determinantes de las creencias acerca de sí mismo, así como el puntaje promedio de las expectativas generalizadas de control, consideradas como factores de análisis importantes para este estudio debido a su influencia en el desempeño escolar.

En esta subescala o factor de análisis, los resultados muestran una percepción heterogénea de las creencias acerca de sí mismo. Con una media de 2,5674 en la subescala y una considerable desviación estándar, los participantes se concentran en el rango de 2,14 y 3,00; el 50 % de ellos está por debajo de la media teórica para la escala. Esto implica que un 25 % de los participantes obtiene un puntaje de creencias acerca de sí mismo entre 1,00 y 2,14, considerado como un autoconcepto matemático bajo. Asimismo, se presenta la misma proporción de estudiantes por encima de 3,0 para un autoconcepto matemático alto. La figura 20 muestra la distribución del puntaje de autoconcepto matemático:

Figura 20. *Distribución del puntaje de autoconcepto matemático*

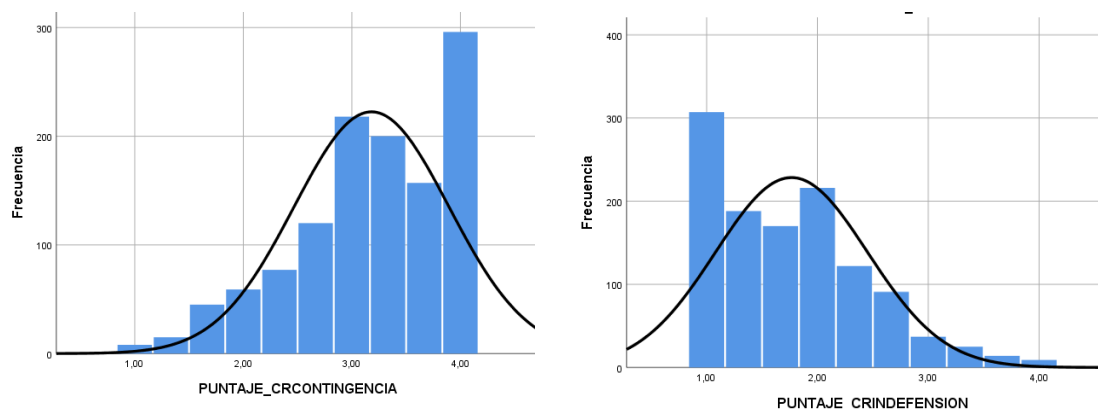


Con respecto a las expectativas de control generalizadas, hay una posición clara de rechazo en los participantes de las expectativas de no contingencia o indefensión, que refieren a una percepción de control externo de los resultados ajena a su control. Con una media de 1,7659 y una concentración de más del 75 % de los participantes por debajo de la media teórica, se confirma que las expectativas de indefensión son inaceptables para el grupo de participantes.

Opuesto a los hallazgos de la subescala anterior, se encuentran los resultados en la subescala de expectativas de contingencia o control interno con una media de 3,1808, la media más alta entre las expectativas generalizadas de control: sólo un 25 % de los participantes está en desacuerdo o total desacuerdo con la afirmación “*mi desempeño depende de que tanto me esfuerce*”. Por lo que un 75 % afirma ser consciente de que los resultados académicos dependen de sí mismo, como se muestra en la tabla 31 y en la figura 21:

Tabla 31. Estadísticos puntajes de expectativas de control

		Puntaje_ CrExito	Puntaje_ CrContingencia	Puntaje_ CrIndefension	Puntaje_ CrSuerte
N	Válido	1179	1195	1179	1185
	Perdidos	22	6	22	16
Media		2,7956	3,1808	1,7659	2,0932
Mediana		2,7500	3,3333	1,6667	2,0000
Desv. Desviación		,60819	,71428	,68650	,59060
Asimetría		-,322	-,722	,790	,145
Curtosis		-,039	-,106	,177	-,334
Percentiles	25	2,5000	2,6667	1,0000	1,6000
	50	2,7500	3,3333	1,6667	2,0000
	75	3,2500	3,6667	2,3333	2,4000

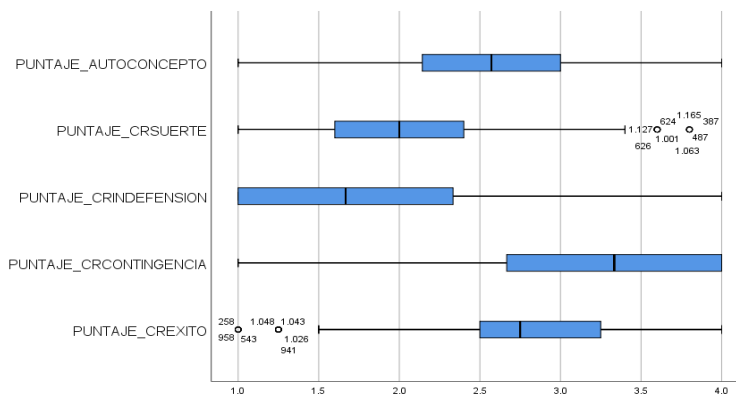
Figura 21. Distribución del puntaje de expectativas de contingencia e indefensión

Por su parte, las expectativas de suerte reflejan una concentración de más del 75 % de los participantes que rechazan las afirmaciones, lo que ratifica la conclusión de que las expectativas de control interno son significativamente positivas en los estudiantes. No obstante, se halla una proporción menor al 25 % de los participantes que considera la suerte como un factor del desempeño escolar. Además, existen ocho casos atípicos para la subescala que corresponden, en su mayoría, a estudiantes con desempeños bajos

y medio bajos, y dos estudiantes con desempeños altos matriculados en instituciones educativas de nivel bajo en las pruebas Saber. Estos hallazgos se muestran en la figura 22:

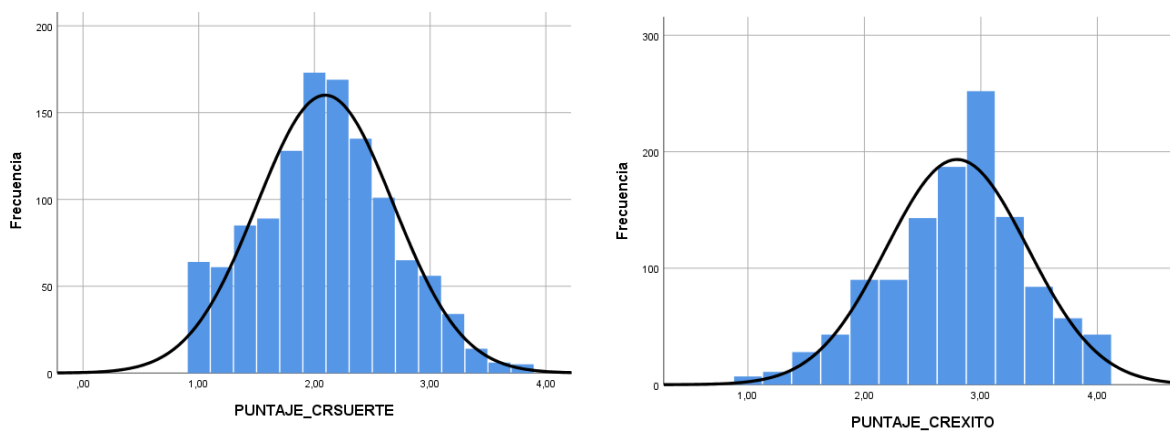
Figura 22

Distribución del puntaje de creencias acerca de sí mismo y expectativas de control



Finalmente, en las expectativas de éxito se halla una media de 2,7956, con una concentración del 75 % de los participantes con expectativas positivas, aunque no muy altas. Tan solo el 25 % de ellos percibe el éxito con un mayor grado de acuerdo. Los diagramas de la figura 23 muestran la distribución de los resultados, de las expectativas de suerte y éxito:

Figura 23. *Distribución del puntaje de las expectativas de suerte y de éxito*



En conclusión, la población de estudio se caracteriza por una proporción significativa de estudiantes que aceptan el control interno de sus resultados y tienen expectativas positivas de éxito. Asimismo, se caracteriza por el rechazo en una proporción equivalente a las manifestaciones de control externo de los resultados, entre ellos, el profesor o la suerte.

4.3.2.2 Análisis cualitativo de las creencias

Las creencias juegan un papel central en el estudio de la relación afectiva con las matemáticas. Al considerarlas como ideas o concepciones que han sido formadas a través de la experiencia, hacen parte de la triada de elementos que la consolidan (Gómez-Chacón, 2000). Las creencias se conciben como base de la disposición actitudinal. Están fuertemente influenciadas por elementos afectivos, evaluativos o sociales de la experiencia, reforzadas por las reacciones emocionales frente a una experiencia. Al ser reiterativas, se consolidan y estabilizan, formando en los sujetos convicciones que condicionan sus comportamientos.

A continuación, presentan los resultados del análisis cualitativo de los tres tipos de creencias: acerca de las matemáticas, acerca de sí mismo y las expectativas de control; los elementos del presente interés investigativo.

4.3.2.2.1 Análisis cualitativo de las creencias acerca de las matemáticas

De los tres tipos de creencias, aquellas acerca de las matemáticas tienen un mayor grado de estabilidad. Están influenciadas no sólo por la experiencia personal, sino por las características sociales y culturales del entorno a través del procesos de transmisión cultural (Mellado, 2012). En este apartado se estudian las creencias acerca de las matemáticas, que son de naturaleza cognitiva. Al estar basadas en la experiencia, están fuertemente influenciadas por elementos afectivos, que a su vez las refuerzan. Para su estudio se solicitó a los participantes que respondieran de forma rápida a la pregunta: *Con qué asocias la palabra matemáticas*. A continuación, se presenta el proceso metodológico desarrollado y sus hallazgos.

- Proceso de tratamiento de datos cualitativos de la actitud hacia las matemáticas

Para el estudio cualitativo de la creencia acerca de las matemáticas, se desarrolla el mismo procedimiento de análisis cualitativo descrito en la figura 10. Éste inicialmente se aborda para estudiar las actitudes hacia las matemáticas, pero trasciende a los demás elementos descriptores del dominio afectivo estudiados en esta investigación.

Para la definición de criterios y la clasificación inicial, se analizó cuáles palabras eran recurrentes con el software QSR NVIVO 1 y así poder determinar patrones de codificación. En un primer momento, se identificaron 1355 unidades de análisis —palabras asociadas— en las 1201 encuestas aplicadas; algunas de ellas ofrecían dos o más palabras asociadas con las matemáticas. Posteriormente, se identificaron las palabras más recurrentes con una nube de palabras, en la que se encontró a grandes rasgos patrones para iniciar la codificación.

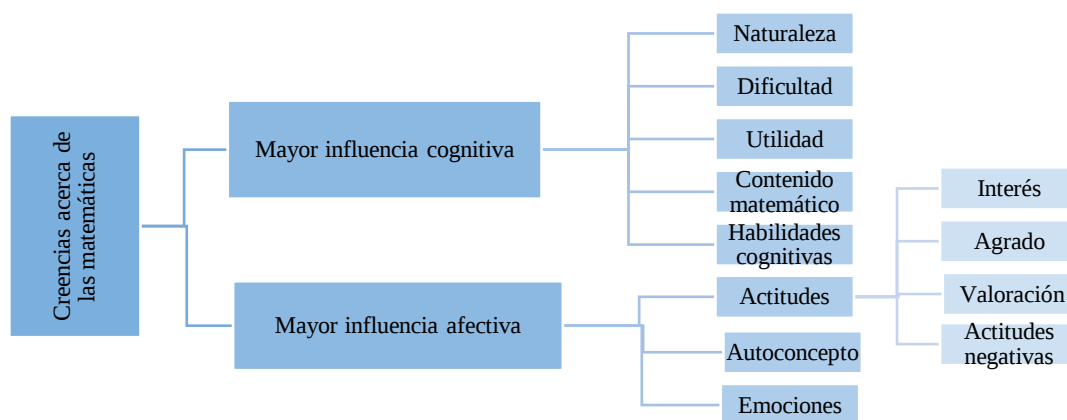
Se llevó a cabo el proceso de codificación abierta y se analizaron rasgos para establecer categorías de análisis. Dentro de cada categoría se realizó una lectura a profundidad, que permitiera depurar el proceso

de codificación y categorización para obtener excelentes resultados, producto del análisis y síntesis de la información suministrada por los participantes.

En las categorías de análisis se identifica, con un total de 390 unidades de análisis equivalentes al 28,79% de las respuestas, la naturaleza de las matemáticas, la dificultad y la utilidad como creencias acerca de las matemáticas —analizadas también desde la perspectiva cuantitativa, por lo que es posible realizar un buen marco de comparación—. Asimismo, se encuentran categorías como las creencias relacionadas con actitudes positivas: el gusto, el interés y la valoración; así como aquellas conectadas con otras creencias: el autoconcepto, las habilidades cognitivas, el contenido matemático y las emociones en general.

En el proceso de categorización, se determinan creencias de mayor influencia cognitiva y de mayor influencia afectiva. En la figura 24 se muestran las subcategorías establecidas para el análisis:

Figura 24. Subcategoría de análisis de las creencias acerca de las matemáticas



- Resultados del análisis cualitativo de las creencias acerca de las matemáticas

Con un total de 1355 unidades de análisis del conjunto de 1201 participantes, la tabla 32 relaciona el número de palabras asociadas y de participantes que lo aportaron:

Tabla 32. Número de palabras asociadas a las matemáticas

Asociación de palabras	Porcentaje	Número de participantes	Unidades de análisis
Con un palabra	78,10 %	938	938
Con dos palabras	10,32 %	124	248
Con tres o cuatro palabras	4,16 %	50	169
Ninguna palabra	7,41 %	89	0
Total	100 %	1201	1355

La figura 25 presenta la nube de palabras que permitió el acercamiento inicial al conjunto de unidades de análisis, identificando primeros rasgos o patrones:

Figura 25. Nube de palabras asociadas a las matemáticas



Con el análisis detallado de palabras recurrentes, gracias al proceso de codificación, se establecen categorías y subcategorías para analizar la información (ver figura 24). Las frecuencias en cada una de las subcategorías se muestran en la tabla 33, mostrando una orientación importante hacia factores más cognitivos con un total de 742 referencias entre 1355, equivalentes al 54,76 % de las palabras asociadas. En éstas se encuentran las subcategorías de la naturaleza de las matemáticas — 243 unidades de análisis u.a.— y las habilidades cognitivas de la actividad matemática —242 u.a.— como las más recurrentes, lo que muestra una posición marcada hacia aspectos de exigencia cognitiva y procedimental en las aulas de clase.

Tabla 33. Agrupación de palabras recurrentes asociadas a las matemáticas

Subcategoría	Hallazgos	Total	%
	Mayor influencia afectiva	501	36,97 %
Actitudes positivas-gusto	Divertida (20), entretenida (14), asombrosa, magia, juego y emoción (10), agradable (8), amor, felicidad, pasión.	72	5,31 %
Actitudes positivas-interés	Interesante (79), esfuerzo (32), dedicación (13), responsabilidad (13), compromiso (10), disposición, empeño, perseverancia, ganas.	163	12,03 %
Actitudes positivas – valoración	Excelencia (6), fructífera (5), grandeza (4), seriedad (4), perfecta (4), influyente (4), brillante, libertad, armonía, mentalidad, mundial, rutina ⁺ , obligación [*] .	43	3,17 %

Actitudes negativas	Aburrimiento (74), pereza (10), fastidio (5), eternidad, alergia, dormir, rechazo.	97	7,16 %	
Emociones negativas	Estrés (38), miedo (11), ansiedad (8), preocupación (6), inseguridad (5), nervios, desespero, frustración, dolor, impotencia, impaciencia, agobiante, angustia, sufrimiento, satanás, tristeza, desastre, depresión, alegría* (2).	126	9,30 %	
Mayor influencia cognitiva		742	54,76 %	
Utilidad	Importante (12), necesaria (11), futuro (10), necesaria (6), vida diaria, útil, practica, sirve, inútil* (1).	54	3,99 %	
Dificultad	Difícil (45), complicada (19), compleja, confusa, dura, imposible, fatal, laberinto, fácil* (2).	93	6,87 %	
Naturaleza	Teórico: conocimiento (39), teoría, ideas, filosofía, nuevo.	67	243	17,93 %
	Práctico: problemas (37), fórmulas (25), disciplina (11); ejercicios (9), soluciones (9), conceptos, operaciones, cálculos, procedimientos.	127		
	Habilidades: lógica (20), sabiduría, integridad, intelectual, orden, razón, perfección, rapidez, rigurosidad.	49		
Habilidades cognitivas	Razonamiento o pensamiento (55), inteligencia o mente (45), aprendizaje o estudiar (40), concentración o atención (33), comprensión (14), habilidad (14), confusión (12), análisis o argumentación (9), creatividad (8), ‘ejercitamiento’, resolución.	242	17,86 %	
Contenido matemático	Número (68), ecuaciones (4), letras, Pitágoras, trigonometría, economía, Baldor, rectas, reglas, química, sumar, restar, ángulos.	110	8,12 %	
Otros	Ovejas, noticias, más, mucho, fisiológica, electrodomésticos, ninguna.	23	0,86 %	
Ninguna	No presentan palabras de asociación.	89	7,41 %	
		1355	100 %	

Por otra parte, se muestra una influencia afectiva importante en más de 500 referencias, que conforman cerca del 37 % de las asociaciones. La asociación de las matemáticas con las actitudes y las emociones dan cuenta del entramado de elementos descriptores en su relación afectiva; es decir, la interacción dinámica entre los elementos del dominio afectivo como fundamento teórico para el estudio de la relación con las matemáticas. Entre los principales hallazgos, se destacan: la mayor categoría fue el interés — 163 u.a. — seguida de actitudes negativas como el aburrimiento, la pereza, etc. — 97 u.a.— y las emociones negativas: estrés, miedo, ansiedad, inseguridad —126 u.a.—. Lo más significativo con respecto a estas creencias de mayor influencia afectiva es que 223 de las 501 palabras asociadas son consideradas negativas, lo que plantea un condicionamiento negativo para los participantes en su desempeño académico al estar marcados por influencia de estas convicciones.

4.3.2.2.2 Análisis cualitativo de las creencias acerca de sí mismo

Para el estudio de esta dimensión del dominio afectivo, se consideran las creencias acerca de sí mismo como un nuevo descriptor de la relación de los estudiantes con las matemáticas. Según McLeod (1989), constituyen una componente afectiva fuerte que influye en los aprendizajes. De las creencias acerca de sí mismo se derivan el autoconcepto matemático como el mejor predictor del desempeño matemático (Gil et al., 2006; I. Gómez-Chacón, 2000; McLeod, 1992) y las expectativas de control interno o externo asociadas a la atribución causal de éxito o fracaso académico del estudiante (Bandura, 1994; Caballero et al., 2017; Palenzuela & Prieto, 1997).

En la búsqueda del reconocimiento de características de la población de estudio, este análisis complementa la información obtenida con los instrumentos cuantitativos validados para el estudio de esta dimensión, a través de las siguientes preguntas abiertas: *Realiza tu propia descripción acerca de cómo te consideras como estudiante de matemáticas y Explica las razones por las que obtienes tus resultados académicos en matemáticas*. La intención es crear generar un espacio libre para que expresen sus ideas y convicciones acerca de sí mismos y sus resultados académicos.

Los resultados desde la perspectiva cualitativa se organizan en dos grandes campos, que fueron desarrollados en simultáneo: los hallazgos desde el autoconcepto matemático, que incluyen una valoración específica acerca de cómo se conciben como estudiantes de matemáticas con respecto a su capacidad y habilidad en la disciplina; y la percepción implícita acerca de la confianza en sí mismo de ser capaz de lograr sus objetivos de aprendizaje. Por otra parte, se presentan los hallazgos asociados a la atribución causal de los resultados académicos de los estudiantes en términos de locus de control interno o externo, lo que permite visualizar las razones sobre sus desempeños académicos. De esta forma, se obtiene una visión global sobre las convicciones que tienen los estudiantes acerca de sí mismos.

- Tratamiento de los datos

Para el estudio cualitativo de esta dimensión —que permite describir y comprender la diversidad de creencias que tienen los estudiantes acerca de su capacidad y habilidad en las matemáticas, y la atribución causal de sus desempeños—, se han analizado las manifestaciones escritas de los estudiantes con respecto a las solicitudes: *Realiza tu propia descripción acerca de cómo te consideras como estudiante de matemáticas y Explica las razones por las que obtienes tus resultados académicos en matemáticas*. Con un total de 1201 unidades de análisis, se realizó el mismo procedimiento de análisis de las creencias acerca de las matemáticas descrito en la figura 26:

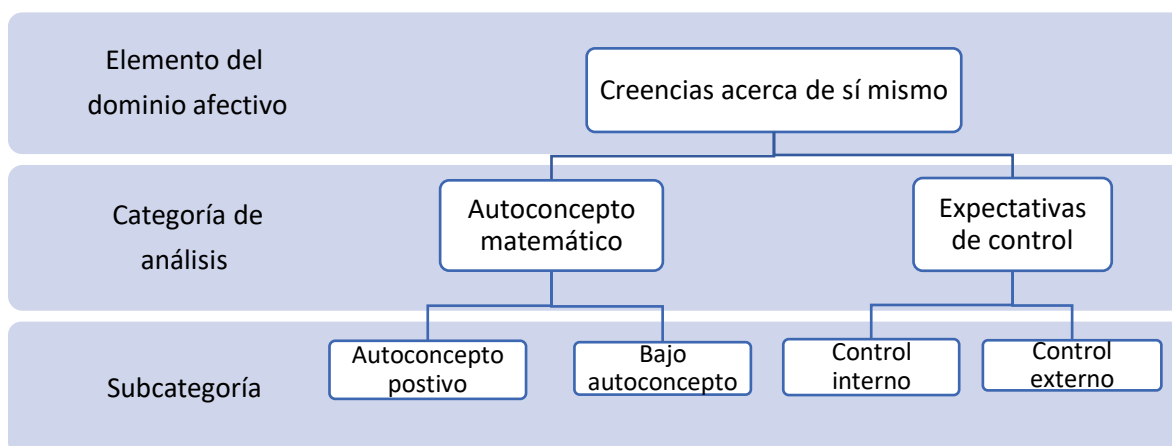
Con respecto a las palabras asociadas con el autoconcepto matemático, se encuentran creencias negativas como malo (*a*) y regular en más de 260 unidades de análisis. Las palabras asociadas a creencias positivas, como bueno (*a*), capaz, excelente, inteligente, se encuentran en más de 232 unidades de análisis. Asimismo, se identifica la palabra normal y promedio en más de 150 unidades de análisis.

También se encontraron palabras recurrentes en relación con la atribución causal de los resultados académicos entre los participantes, entre ellas la atención —199 u.a.—, el esfuerzo —148 u.a.—, el estudio —145 u.a.—, el entendimiento —131 u.a.—, evaluaciones —107 u.a.— y los temas —107 u.a.—, entre otras, mostrando mayor diversidad de expresiones que deben analizarse con más detenimiento.

A partir de las tendencias en el conteo de palabras recurrentes de las 1201 unidades de análisis, con el software NVivo se realizó el proceso de codificación sobre la misma submuestra definida para el análisis cualitativo de la actitud hasta lograr la saturación de las categorías. De esta forma, se indaga en las percepciones personales de los participantes de manera más detallada y así poder comprender la diversidad de sus manifestaciones.

Durante el proceso de codificación abierta se identificaron agrupaciones en el autoconcepto matemático relacionadas con percepciones positivas de autoconcepto —bueno (*a*), capaz, mejor, excelente— y de autoconcepto matemático bajo —malo (*a*), y regular—; una relacionada con la ausencia de criterio valorativo de capacidad y habilidad propia ante las matemáticas —normal, promedio—; también agrupaciones en la atribución causal del logro relacionadas con el control interno —actitud, capacidad y el esfuerzo— y el control externo —suerte y sistema de evaluación de la institución—.

El estudio de las creencias acerca de sí mismo desde una postura cuantitativa se había realizado a partir de cinco factores de análisis: creencias acerca de sí mismo, expectativas de contingencia o control interno, expectativas de indefensión o control externo, expectativas relacionadas con la suerte y las expectativas de éxito. Sin embargo, de las manifestaciones abiertas del cuestionario surgieron categorías relacionadas principalmente con el autoconcepto matemático y creencias de control interno de los resultados. Estas categorías ofrecen una oportunidad de análisis desde una visión más holística y complementaria sobre la percepción de los estudiantes acerca de su capacidad y habilidad en matemáticas, de la confianza en sí mismo. También permite analizar las creencias acerca de la atribución causal de los resultados escolares, hallando a la creencia de control interno como categoría principal. Por lo tanto, se establecen las siguientes categorías y subcategorías de análisis para comprender la variable creencias acerca de sí mismo en la población estudiada (ver figura 28):

Figura 28. Categoría de análisis de las creencias acerca de sí mismo y expectativas de control

Luego de definir estas categorías, se revisó nuevamente el proceso de codificación por categorías para establecer las subcategorías —codificación axial—. En la categoría autoconcepto matemático se determinaron subcategorías de autoconcepto positivo y bajo autoconcepto, en las cuales varía la postura personal en términos de autoconfianza; del mismo modo, se determinaron subcategorías de las expectativas de control. Seguido al proceso de categorización y determinación de subcategorías, se inició el proceso de interpretación y análisis de cada conjunto de unidades de análisis. De un total de 494 unidades de análisis, se establecieron los siguientes resultados:

- Resultados

Categoría: autoconcepto matemático

A continuación, se presentan los resultados de la categoría autoconcepto matemático, que refiere a cómo se conciben como estudiantes de matemáticas con respecto a su capacidad y habilidad en la disciplina y cuál es la percepción implícita acerca de la confianza en sí mismo de ser capaz de lograr sus objetivos de aprendizaje.

Subcategoría: autoconcepto matemático positivo

Cerca al 44 % de las unidades de análisis estudiadas muestra de forma tácita un autoconcepto muy positivo, considerándose un *buen estudiante para las matemáticas*. La creencia acerca de sí mismo sobre el ser capaz y hábil para las matemáticas tiene factores de autoconfianza implícitos, que permiten valorar el nivel de persistencia y el impulso de superación.

Entre las manifestaciones de autoconcepto matemático positivo, se han encontrado estudiantes que refieren buen autoconcepto y autoconfianza; otros refieren buen autoconcepto y actitudes, y emociones

positivas; un grupo atípico reducido de participantes refieren buen autoconcepto, pero falta de confianza en sí mismos.

De los estudiantes que refieren un autoconcepto positivo, casi el 40 % incluye expresiones de autoconfianza que complementa su autoconcepto; es decir, una valoración de ser bueno para las matemáticas y ser capaz de afrontarlas:

“Me considero una buena estudiante con fácil comprensión a la matemática y capaz de adaptarla de forma que me resulte más sencilla” (C_AU_P.E50)

“No me gustan las matemáticas, pero soy bueno y puedo afrontarlas” (C_AU_P.E920)

“Me considero un buen estudiante ya que no siento que tenga límites para aprender” (C_AU_P.E373)

Sin embargo, más del 55 % de los estudiantes que muestran un autoconcepto positivo no refieren explícitamente a una postura de confianza en sí mismos, pero sí manifestaciones reiterativas de buena actitud, ganas de aprender, disposición, atención, relaciones de gusto y agrado por la disciplina. Por lo que se infiere que existe una buena percepción de confianza en sí mismos.

“Me considero muy buena estudiante, ya que me va bien, pongo atención en clase y pregunto si no entiendo” (C_AU_P.E8)

“Me considero inteligente con las matemáticas y mucho interés por aprender más” (C_AU_P.E374)

“Muy buena, la verdad me interesa mucho y siempre me va muy bien acerca de números” (C_AU_P.E939)

Existe un reducido número de afirmaciones que, aunque abarcan un autoconcepto positivo frente a las matemáticas, presentan una falta de autoconfianza o percepción de capacidad propia para enfrentar los retos de la formación matemática. Estas expresiones están relacionadas principalmente con el manejo de las emociones y los altos niveles de ansiedad en los momentos de evaluación, que dificultan el despliegue de habilidades de los estudiantes aunque se consideren positivas.

“Creo que soy buena, pero en ocasiones no confío en mí y me estreso entonces me bloque y es como horrible” (C_AU_P.E49)

“Me considero medianamente bueno, pero en evaluaciones quedo en blanco y me bloqueo constantemente cometiendo demasiados errores” (C_AU_P.E337)

“Soy un buen estudiante pero que duda mucho de sí y con el primer error que tenga me cierro” (C_AU_P.E1005).

Estas manifestaciones evidencian esa conexión importante entre los elementos del dominio afectivo para comprender la relación personal de los estudiantes con la disciplina. El primer hallazgo sobre las creencias acerca de sí mismo es que son positivas y están conectadas con las actitudes y luego se encuentra ese hallazgo reducido que muestra la dificultad emocional afrontada por estudiantes que se consideran buenos en el área. Esta última situación invita a analizar sobre cómo preparar a los estudiantes con autoconcepto positivo en el manejo de factores emocionales que interfieren en su proceso formativo.

Subcategoría: autoconcepto matemático bajo

Con respecto a la creencia negativa de capacidad y habilidad, se encuentran 145 unidades de análisis de 495 relacionadas con expresiones de autoconcepto bajo: *malo, regular, pésimo*; que equivalen casi al 30 %. Estas unidades de análisis se referían tanto a la falta de confianza en sí mismo como a la confianza en sí mismo aunque manifestaban un autoconcepto bajo; otras no expresan consideraciones de autoconfianza. Del primer grupo de estudiantes, 57 indican un autoconcepto bajo y falta de confianza en sí mismo — equivalentes al 39 % de la categoría—, refiriéndose principalmente a una comprensión insuficiente de los temas y al manejo inadecuado de los niveles de ansiedad matemática que perjudica su disposición. En este grupo de estudiantes se encuentran las siguientes manifestaciones:

“No soy buena, no tengo la habilidad y me siento decepcionada de mí por eso” (C_AU_N.E985)

“Malo. Siento que yo me esfuerzo y a veces es bueno, pero incluso si me esfuerzo, me confundo y no entiendo” (C_AU_N.E974).

“La verdad un estudiante malo que lo intenta pero siempre le va mal” (C_AU_N.E699).

“Porque no soy optimista consigo mismo, en las evaluaciones me pongo nervioso quedo en blanco, siento que soy malo en esto no cambiaré por eso a veces no pongo atención a clase” (C_AU_N.673).

Otro grupo reducido de manifestaciones se relacionan con un autoconcepto matemático bajo, pero con una confianza en su capacidad; es decir, se consideran estudiantes “*malos*” en matemáticas, pero reconocen que tienen la capacidad y la confianza de lograr los objetivos, sólo que su falta de comprensión y habilidad los obliga a esforzarse para aprender. Los estudiantes lo manifiestan así:

“No soy tan buena pero sé que cuando me esfuerzo puedo alcanzar a entender” (C_AU_N.E39)

“No soy muy bueno pero me esfuerzo para conseguir buenos resultados” (C_AU_N.E672)

La mayoría del conjunto de estudiantes expresa un autoconcepto bajo con las palabras “*malo*”, “*pésimo*”, “*regular*”, “*mediocre*”, que equivale al 42 %. Otros no presentan argumentos ni muestran criterios que permitan valorar su confianza. En su lugar, los estudiantes han expresado actitudes negativas que alimentan o justifican su bajo autoconcepto, como la falta de interés, el desagrado y la desmotivación.

Subcategoría: Sin posición de autoconcepto matemático

Por último, una reducida proporción de estudiantes no expresa una creencia específica sobre sí mismo y se consideran un estudiante *normal, promedio*, “*ni bueno ni malo*”. También se identifica una proporción reducida de estudiantes que no respondieron la pregunta.

En resumen, la tabla 34 muestra las proporciones encontradas en cada una de las categorías establecidas:

Tabla 34. Concentración de manifestaciones relacionadas con el autoconcepto matemático y autoconfianza

Autoconcepto	Autoconfianza	Total unidades de análisis	No.	%
Positivo	Manifestación explícita de confianza en sí mismo	217 43,92 %	86	39,63 %
	No refiere		121	55,76 %
	Manifestación de falta de autoconfianza		10	4,60 %
Negativo	Manifestación de confianza en sí mismo	145 29,35 %	27	18,62 %
	No refiere		61	42,07 %
	Manifestación explícita de falta de autoconfianza		57	39,31 %
Regulares o sin posición determinada	Manifestación de confianza en sí mismo	57 11,5 %	6	10,53 %
	Manifestación explícita de falta de autoconfianza		5	8,72 %
	No refiere		47	82,46 %
No responde		75 15,18 %		
Total		494		100 %

A continuación, se presentan los principales hallazgos en la categoría autoconcepto matemático del análisis cualitativo de respuestas escritas de los participantes a la pregunta: *Realiza tu propia descripción acerca de cómo te consideras como estudiante de matemáticas:*

- Poco más del 40 % de las unidades de análisis estudiadas muestra un autoconcepto matemático positivo: algunos refieren explícitamente confianza en sí mismos y otros relacionan su autoconcepto positivo al gusto, el interés y la motivación por aprender matemáticas. Sus expresiones muestran una conexión importante entre las creencias acerca de sí mismos y las actitudes positivas.
- Un mínimo grupo de estudiantes muestra un autoconcepto positivo, pero manifiesta una falta de confianza en sí mismo relacionada con las emociones negativas que siente ante los exámenes, como miedo, ansiedad, frustración, que dificultan sostener la confianza en sí mismo.
- Cerca al 40% de las unidades de análisis estudiadas muestra un autoconcepto matemático bajo. Entre ellas, se encuentran expresiones que asocian la falta de confianza en sí mismo con la incomprensión de los contenidos y las emociones negativas de frustración, miedo y ansiedad. Éstas se identifican en todos los estudiantes que refieren falta de confianza en sí mismos.

- Entre las unidades de análisis que presentan un autoconcepto matemático bajo, se identifican aquellas que no dan cuenta del nivel de confianza en sí mismo. En su lugar asocian una creencia de poca habilidad y capacidad en matemáticas con expresiones como *no me gusta o, no me interesa*, mostrando una disposición afectiva actitudinal negativa.
- Una reducida proporción de los estudiantes con autoconcepto bajo manifiesta tener confianza en sí mismo. Aunque se consideran *malos* estudiantes para las matemáticas, expresan que con esfuerzo y dedicación pueden lograrlo; mostrando así una actitud de desinterés y pereza que limita su autoconcepto y en consecuencia su desempeño.
- Al igual que las valoraciones negativas, cerca de un 30% de las unidades de análisis muestra posiciones intermedias en la valoración del autoconcepto matemático: se consideran estudiantes *promedio, ni bueno ni malo o normal*, o simplemente no responden.

- **Categoría: expectativas de control**

Esta investigación estudia las expectativas de control como factor asociado a las creencias acerca de sí mismo. Están relacionadas principalmente con creencias de atribución causal del logro o de resultados académicos, que permiten analizar la percepción personal acerca de sí mismo y las razones de los desempeños propios. A continuación, se presentan los resultados de las dos subcategorías expectativas de control interno y de control externo. El apartado cierra con una síntesis analítica de los resultados de la categoría.

Subcategoría: expectativas de control interno

En el análisis cualitativo de las creencias acerca de sí mismo y las expectativas de control, según las respuestas libres a la pregunta *Explica las razones por las que obtienes tus resultados académicos en matemáticas*, se identificó que la mayoría de los participantes asocian las razones de sus desempeños académicos con la creencia de que estos son resultado de su esfuerzo — 190 u.a. —, de su actitud — 110 u.a. — y de su capacidad de comprender los temas —113 u.a.—.

La percepción de esfuerzo es reconocida en la mayoría de los estudiantes. Sustentaban que sus buenos resultados académicos estaban condicionados por el tiempo de estudio, principalmente dedicado a preparar evaluaciones, sacar buenas notas, y elaborar trabajos y tareas.

“Porque me esfuerzo por sacar buenas notas así algunas veces no entiendo muy bien el tema soy responsable” (C_EX_1.E7)

Como se había identificado en el estudio cualitativo de la actitud, la nota o pasar la materia son los principales motivadores de esfuerzos. Pero estos son limitantes en términos de formación matemática avanzada y en el desarrollo de actitudes positivas de interés, gusto y valoración de los estudiantes. Ese esfuerzo en la búsqueda de buenas notas hace que sea más importante la calificación que el aprendizaje. Aunque implícitos, es necesario reflexionar sobre los mecanismos de evaluación para que tanto docentes como estudiantes le resten esa importancia tradicional a la calificación; y así poder sumar una valoración más formativa y constructiva de los aprendizajes.

Asimismo, unos estudiantes aceptan que sus bajos resultados académicos son consecuencia de su falta de esfuerzo y dedicación, confirmando al esfuerzo como un elemento que condiciona los desempeños académicos de forma positiva o negativa.

“La razón es que puedo entender las matemáticas, pero me hace falta más esfuerzo y dedicación para que me vaya mejor” (C_EX_I.E48)

Entre las unidades de análisis que presentan la falta de esfuerzo, se halla una manifestación reiterativa de falta de comprensión en más de 110 u.a. de la 494 estudiadas, con referencias directas de los participantes a: *“no entiendo”, “me confundo”, “no aprendo”, “no comprendo*. Esto muestra una convicción negativa de su capacidad frente a la disciplina, reconocida como una de las principales creencias que limita la disposición cognitiva para el aprendizaje (McLeod, 1992), además de una condición constante de falta de confianza y seguridad en sí mismos. Junto a la percepción negativa de falta de comprensión de los temas y falta de capacidad, se encuentran las manifestaciones de ansiedad, miedo, bloqueo mental y olvido que perjudican sus desempeños:

“No entiendo muy bien los temas, a la hora de una evaluación me bloqueo y se me olvidan algunas cosas” (C_EX_I.E658)

“Porque no me comprendo algunos temas, o a veces porque a la hora de presentar una evaluación o trabajo la mente se me pone en blanco” (C_EX_I.E961)

Estas manifestaciones evidencian la asociación negativa en emociones relacionadas con la ansiedad y el bloqueo que se generan ante los exámenes y que dificultan sus buenos desempeños escolares. Las emociones impactan el aprendizaje, por ello es importante analizarlas con detenimiento para comprender la relación afectiva en todo su conjunto (ver apartado 4.4.3).

Asimismo, hay una tendencia fuerte en relacionar las razones de los desempeños académicos con las actitudes con las que los participantes se enfrentan a la disciplina. Con más de 110 u.a., la mayoría de los participantes relacionan la actitud con disposiciones cognitivas, específicamente con *“prestar atención”*. De forma minoritaria relacionan sus desempeños con manifestaciones de interés, gusto e importancia, así como de buen comportamiento, que equivalen a las categorías de análisis de actitud definidas como disposición afectiva y disposición comportamental, respectivamente.

“Por el interés en la clase, presto atención, pregunto, responsable, tolerante, disciplinado”

(C_EX_I.E375)

Los estudiantes manifiestan que sus desempeños exitosos en matemáticas se deben en gran medida a la atención —sobre todo la disposición cognitiva de atención ante las explicaciones de los profesores—, la buena actitud y al esfuerzo —principalmente por lograr buenas notas—. Esto es una muestra de esa estructura curricular y evaluativa tradicional de los procesos de enseñanza-aprendizaje, que hacen énfasis en las calificaciones y en las explicaciones de los maestros.

Asimismo, las principales razones para explicar los desempeños académicos bajos de los estudiantes se relacionan con una falta de capacidad, confianza en sí mismo y comprensión de los temas. También están condicionados por predisposiciones actitudinales negativas como la falta de interés, la pereza, el desagrado o creencias de incapacidad e incomprensión manifiestas.

Según el análisis cualitativo, existe prevalencia positiva sobre las expectativas de control interno de logro en matemáticas, presentando 256 u.a. que refieren a las razones de los buenos desempeños y 184 u.a., a los desempeños escolares bajos en el área.

Subcategoría: expectativas de control externo

Con respecto a las expectativas de control externo, se ubicaron sólo 30 u.a. en esta subcategoría tan importante como las expectativas de control interno, ya que permiten valorar la relación afectiva con las matemáticas desde las creencias propias. La percepción más común sobre los desempeños matemáticos desde el control externo está asociada con el sistema institucional de evaluación escolar SIEE. Los participantes ven que el SIEE les permite ganar sus notas con ayuda de trabajos, tareas, comportamiento, apuntes, entre otros. Expresan reiterativamente que las evaluaciones se promedian con otras formas de calificación que les permite subir sus rendimientos:

“Diría que es el tipo de sistema calificativo ya que equivale igual una evaluación a una tarea”

(C_EX_E.E66)

“Considero que una tarea no me hará mejor, lastimosamente se le da más importancia que preparar de otras formas y maneras las evaluaciones” (C_EX_E.E37)

“Gracias a los trabajos en grupo logro pasar” (C_EX_E.E941)

Otras manifestaciones relacionan la ayuda de sus compañeros para obtener sus resultados académicos, especialmente la *trampa*. Estas respuestas provienen de estudiantes a la pregunta sobre su percepción de capacidad y habilidad ante las matemáticas. En éstas, indican de manera unánime que “*no entienden*” y su disposición actitudinal es tácitamente negativa —rechazo, desagrado—, situación que motiva la falta de confianza y creencia de control interno de sus desempeños.

“Pues hago copia en algunos exámenes y la copia hace que me vaya bien” (C_EX_E.E42)

“Muchas veces tengo buenas notas por lo que aprendí o si no, hago trampa” (C_EX_E.E349)

4.3.2.3 Integración de perspectivas en el estudio de las creencias

A continuación se presenta la integración de los hallazgos de las creencias acerca de las matemáticas desde las dos perspectivas. También se presenta la integración de resultados de las creencias acerca de sí mismo y las expectativas de control.

4.3.2.3.1 Integración de perspectivas en el estudio de las creencias acerca de las matemáticas

Similar a la actitud, estudiar las creencias acerca de las matemáticas desde una postura más cualitativa permite encontrar percepciones diversas de los participantes para comprender mejor sus realidades y sus comportamientos. El propósito fundamental es obtener una visión más amplia y holística del objeto de estudio y, a través de la integración de los paradigmas, enriquecer el análisis. Los hallazgos en cada una de las perspectivas se integran y sintetizan a través de las siguientes afirmaciones:

- Frente a los factores de análisis definidos dentro del estudio cuantitativo, como la naturaleza, la dificultad y la utilidad, más del 73 % de los participantes muestran una marcada posición. Sobre la naturaleza acerca de las matemáticas, ésta es aceptada como una disciplina basada en fórmulas, procedimientos y reglas que requieren de memoria de los conceptos y fórmulas en más del 75 % de los casos. Es un hallazgo equivalente al obtenido en las asociaciones libres de los participantes cuando manifiestan aspectos relacionados con la práctica y la teoría de las matemáticas, que corresponden al mayor número de expresiones en una subcategoría —cerca del 20 % de las palabras asociadas, equivalentes a 243 de 1355—.
- Sobre el factor cuantitativo de dificultad, el 74,4 % reconoce que las matemáticas no son tan difíciles, que solo requieren poner atención a la clase. Esta situación se contradice en el mismo estudio cuantitativo al mostrar que el 42 % la considera como una disciplina para unos pocos. Al respecto, el estudio cualitativo muestra que realmente sólo el 6,87 % la asocia con dificultad. Asimismo, se identifica un reconocimiento de que las matemáticas exigen habilidades cognitivas de alto nivel —con el segundo mayor número de palabras asociadas a una subcategoría: 242 u.a.—, en lugar de *poner atención en clase* como habilidad central para superar las dificultades. Esto demuestra una consideración general de no dificultad, así como el requerimiento de habilidades cognitivas —cerca del 20% de los participantes—; una consideración de peso importante al evaluar la diversidad de asociaciones.
- Con respecto al estudio cuantitativo de la utilidad de las matemáticas, un 74,1 % lo acepta. Sin embargo, las reconocen aún muy teóricas para usarlas fuera del aula —más del 30 %—. Esta situación

equivale a una asociación reducida de las matemáticas con su utilidad, identificada en tan sólo 54 de las 1355 u.a., correspondiente al 3,99 % de las expresiones libres. En éstas, *importancia, necesidad y futuro* son las palabras más recurrentes.

- De las palabras asociadas con las matemáticas relacionadas con aspectos más afectivos y motivacionales, *interesante, esfuerzo, compromiso y responsabilidad* son las más recurrentes —en 12 % de las manifestaciones—, que otorgan una postura afectiva significativa en relación con las matemáticas. Nuevamente se halla una intención directa de los estudiantes de la muestra en sus ganas de aprender y obtener un conocimiento más profundo —valorado desde lo cuantitativo y aceptado por más del 75 %—. Pero los hallazgos cualitativos la evidencian indirectamente.
- Las palabras asociadas con las matemáticas que refieren a la valoración tienen poca recurrencia, un hecho que se puede explicarse sólo con los resultados cuantitativos que se obtuvieron al respecto. Del mismo modo, la asociación reducida de palabras con el agrado y disfrute de la disciplina coincide con los hallazgos cuantitativos de actitud: aunque existe un nivel elevado de interés y valoración, el de disfrute y agrado es menor.
- La asociación con las matemáticas de aquellas palabras relacionadas con emociones negativas se presenta en un 9,30 % de los estudiantes, entre éstas: *estrés, miedo, preocupación, inseguridad*, entre otras (ver capítulo 4.3.3 sobre ansiedad matemática).

En síntesis, los hallazgos sobre las asociaciones de palabras acerca de las matemáticas reconocen a las matemáticas por su naturaleza práctica. También muestran una necesidad de habilidades cognitivas y una postura afectiva relacionada mayoritariamente con el interés, así como un número significativo de participantes con emociones negativas.

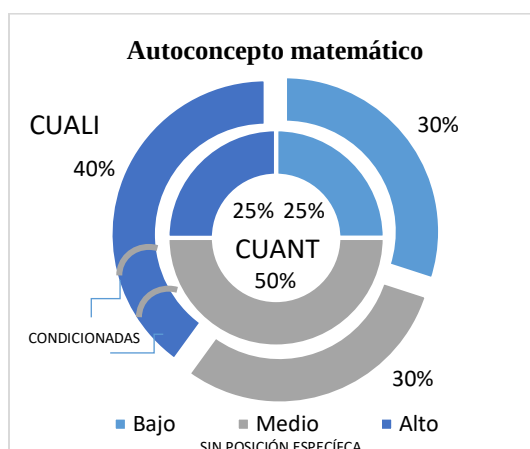
4.3.2.3.2 Integración de perspectivas sobre las creencias acerca de sí mismo como estudiante de matemáticas y sus expectativas de control

Al reconocer las creencias acerca de sí mismos y las expectativas de control desde los análisis cuantitativo y cualitativo, se develan percepciones o convicciones que condicionan los aprendizajes en matemáticas, así se logra una visión más integral. Los hallazgos en cada una de las perspectivas se integran y sintetizan en las siguientes afirmaciones:

- El análisis cualitativo de las respuestas escritas de los participantes ofreció información sobre tres factores del análisis cuantitativo: las creencias acerca de sí mismo, valorado a través del autoconcepto matemático y expectativas de autoeficacia o autoconfianza; las expectativas de control interno o contingencia y las expectativas de control externo o indefensión. Se presentaron manifestaciones minoritarias relacionadas con expectativas de suerte.

- Con respecto al autoconcepto matemático, los hallazgos en el análisis cuantitativo muestran que alrededor del 50 % de los participantes presenta un autoconcepto positivo y acepta sentir confianza propia para desarrollar las actividades. Sin embargo, en términos de puntaje, tan sólo el 25 % de los participantes muestra un nivel alto de autoconcepto matemático y un 50 % con puntajes promedio entre 2,0 y 3,0. Por lo tanto, aunque manifiestan tener un autoconcepto positivo, éste no se muestra como un autoconcepto matemático alto.
- En comparación con los obtenidos en las respuestas libres, estos resultados coinciden con la percepción positiva en cerca de la mitad de los estudiantes, pero condicionada por factores del dominio afectivo: los participantes los asocian como promotores o condicionantes de sus desempeños matemáticos. Por ejemplo, en las expresiones libres de los participantes que muestran un autoconcepto positivo, se halla una relación de su convicción con la existencia de actitudes positivas frente a la clase como el gusto, el interés y la motivación, así como una sensación de seguridad o autoconfianza. El análisis cualitativo permitió identificar que entre los estudiantes que manifiestan un autoconcepto matemático positivo existe un reducido grupo que siente que su confianza se reduce debido a los *nervios* o ansiedad presentada en los exámenes.
- El análisis cuantitativo evidencia que un 25 % de la población de estudio se encuentra en un nivel bajo de autoconcepto matemático con un promedio valorativo inferior a 2,15 sobre 4,0, cercano al 30 % de las unidades de análisis estudiadas desde la perspectiva cualitativa que muestran un autoconcepto matemático bajo con expresiones asociadas a la falta de confianza en sí mismo, la no comprensión de los contenidos y las emociones negativas de frustración, miedo y ansiedad. Asimismo, las manifestaciones escritas evidencian cómo los participantes asocian una creencia de poca habilidad y capacidad en matemáticas con las expresiones *no me gusta o, no me interesa*, mostrando una disposición afectiva actitudinal negativa. Lo mismo sucede en una proporción reducida de los estudiantes: aunque se consideran poco hábiles y capaces en matemáticas, afirman que con esfuerzo y dedicación podrían alcanzar logros, argumentando que su desempeño en matemáticas es resultado de actitudes de desinterés y pereza.
- Cerca de un 30 % de las unidades de análisis en las manifestaciones escritas muestra posiciones intermedias con respecto a la valoración del autoconcepto matemático. Se consideran un estudiante *promedio, ni bueno ni malo o normal*.
- Desde las dos perspectivas se infiere un autoconcepto matemático medio entre los participantes en general y unas concentraciones reducidas de estudiantes en nivel bajo y muy alto de autoconcepto; éstas últimas asociadas por los participantes a factores como la actitud, la autoconfianza y las emociones negativas causadas por altos niveles de ansiedad (ver figura 29).

Figura 29. Distribución de la muestra según el autoconcepto matemático



- Con respecto a las expectativas de control, los hallazgos en ambas perspectivas coinciden en que más del 80 % de los participantes asume un control interno de los resultados, asociados principalmente al esfuerzo y la actitud. En las manifestaciones escritas de los participantes, se halla una constante en la preocupación por las notas y la concentración de los esfuerzos en éstas. En su mayoría se destaca una relación entre sus desempeños y el esfuerzo de hacer trabajos y tareas, de preparar evaluaciones principalmente. La actitud está más orientada a prestar atención a la clase.
- Entre los estudiantes con manifestaciones positivas de autoconcepto matemático, es recurrente una asociación con las actitudes positivas como interés y valoración, y en menor medida actitudes de agrado por la disciplina. Mientras, los estudiantes con autoconcepto bajo lo condicionan a la falta de esfuerzo y de capacidad o comprensión de los temas y la existencia de emociones negativas causadas por altos niveles de ansiedad.
- Algunos estudiantes relacionan sus desempeños matemáticos óptimos con su capacidad ante las matemáticas.
- Finalmente, una minoría de los participantes asocia sus desempeños en el área con factores de control externo, evocando principalmente al sistema institucional de evaluación escolar SIEE como un facilitador de los resultados positivos: las notas primero que el aprendizaje. Sobre las expectativas de control externo desde la perspectiva cuantitativa, cerca del 20 % de los participantes acepta que sus desempeños académicos están asociados con la suerte y a otros factores como el profesor. Aunque esto no tiene una relación directa con los hallazgos de la perspectiva cualitativa, si coincide en una población minoritaria que relaciona sus desempeños con factores indirectos.

4.3.3 Análisis de la ansiedad matemática

En el análisis descriptivo de la ansiedad matemática de los estudiantes de la educación media se tomaron en cuenta tres factores señalados por Perez-Tyteca (2012) para su estudio: uno sobre la ansiedad matemática en general AG y otros dos que estudian derivados relacionados con la ansiedad ante la resolución de problemas matemáticos AP y con la ansiedad ante los exámenes AE. Con esta base, se analizan las expresiones escritas de los participantes ante la solicitud: *Describir cómo te sientes antes los exámenes y las actividades de clase.*

4.3.3.1 Análisis cuantitativo de la ansiedad matemática

La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra los resultados obtenidos en la escala de ansiedad, que evidencian una tendencia media baja con puntuaciones medias que oscilan entre 2,21 y 2,55 para los ítems positivos, y entre 2,28 y 2,60 para los ítems negativos. Entre los ítems positivos, que presentan mayores niveles promedio de ansiedad, se encuentra el ítem B3 que refiere a “*las matemáticas me hacen sentir preocupado, confundido y nervioso*” con una frecuencia porcentual del 51,4 % en acuerdo o total acuerdo frente un 48,6 % restante en desacuerdo. El ítem B5 referido a “*me pongo malo cuando pienso en intentar hacer problemas de matemáticas*” obtiene el menor nivel de acuerdo, concentrando un 66,6 % de los estudiantes en desacuerdo.

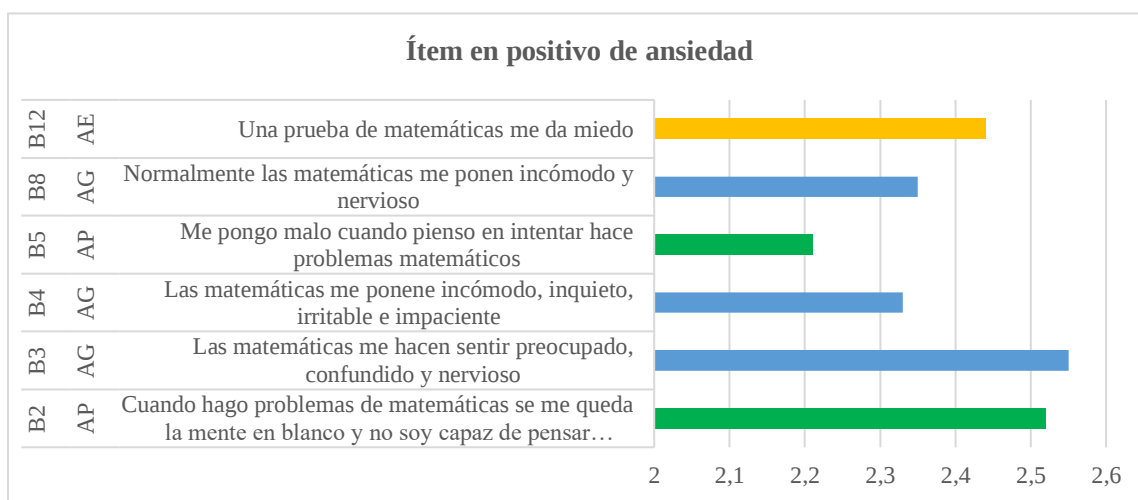
Tabla 35. Resultados por ítem de la escala de ansiedad matemática

Ítem	Subescala	Media	Desv. Est.		Desacuerdo Total	En desacuerdo	De acuerdo	Acuerdo Total	Total
				F %	1	2	3	4	
B1	AE	2,36	0,997	F %	286 23,9 %	370 30,9 %	369 30,9 %	171 14,3 %	1196
B2	AP	2,52	0,975	F %	199 16,5 %	395 33,1 %	381 31,9 %	219 18,3 %	1194
B3	AG	2,55	0,942	F %	171 14,3 %	409 34,3 %	404 33,8 %	210 17,6 %	1194
B4	AG	2,33	0,945	F %	242 20,3 %	476 39,9 %	316 26,5 %	159 13,3 %	1193
B5	AP	2,21	0,898	F %	267 22,4 %	528 44,2 %	283 23,7 %	116 9,7 %	1194
B6	AG	2,54	0,973	F %	202 16,9 %	353 29,6 %	424 35,5 %	214 17,9 %	1193
B7	AG	2,60	0,924	F %	159 13,4 %	361 30,3%	464 39%	206 17,3%	1190

B8	AG	2,35	0,923	F %	231 19,4 %	454 38,1 %	367 30,8 %	141 11,8 %	1193
B9	AP	2,42	0,902	F %	195 16,4 %	449 37,7 %	403 33,8 %	144 12,1 %	1191
B10	AE	2,42	0,968	F %	246 20,6 %	367 30,7 %	414 34,7 %	167 14 %	1194
B11	AG	2,72	0,921	F %	146 12,3 %	276 23,2 %	529 44,4 %	240 20,2 %	1191
B12	AE	2,44	1,005	F %	249 20,9 %	380 31,9 %	358 30 %	206 17,3 %	1193

Como se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, B3 y B2 se encuentran entre los ítems en positivo de mayor puntuación en la escala de ansiedad. Estos se encuentran por encima del punto medio de la escala, mientras que en B12, B4 y B5 se reduce la concentración de estudiantes que manifiestan acuerdo. En todos los ítems, más del 60 % de los estudiantes se concentra entre el acuerdo o desacuerdo; es decir, sólo el 40 % de los participantes acepta la afirmación con total desacuerdo o acuerdo.

Figura 30. Puntaje promedio por ítem positivo de la escala de ansiedad matemática

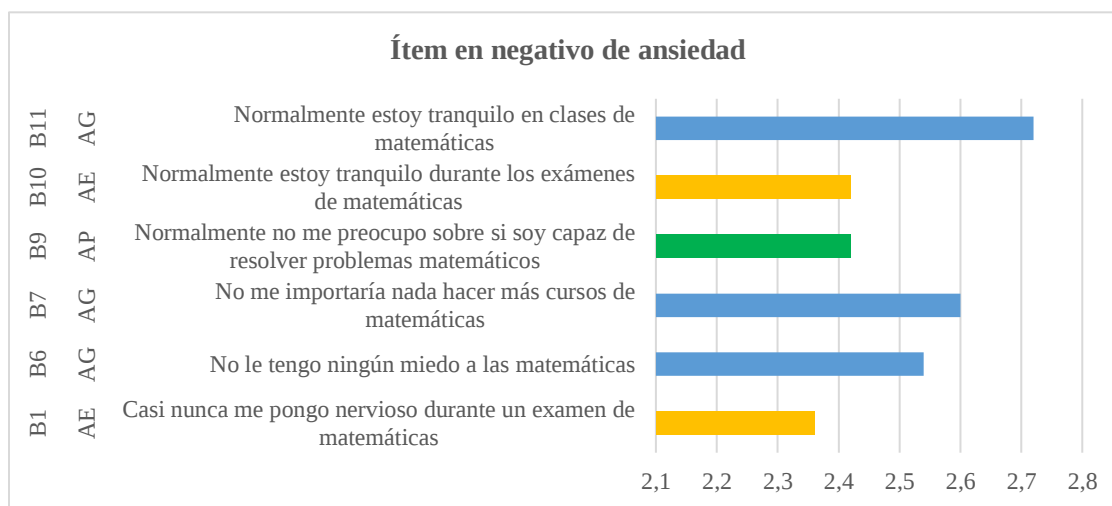


Además, la proporción de estudiantes que manifiesta algún tipo de ansiedad matemática oscila entre un 51,3 % para B2 y un 33,4 % para B5, mostrando una proporción considerable que requiere una alternativa pedagógica para gestionar la ansiedad en matemáticas.

En el análisis de los ítems negativos para ansiedad, se resalta que a mayor promedio en el ítem, menor nivel de ansiedad manifiesta o viceversa. Por ello, en el ítem B1 se muestran los mayores niveles de ansiedad por promedios bajos — 2,36—: un 54,8 % de los participantes manifiesta no estar de acuerdo con la afirmación “*casi nunca me pongo nervios durante un examen de matemáticas*”. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se observa que los ítems B10 y B9 muestran menores puntajes

promedio, indicando una mayor ansiedad con una proporción de estudiantes del 51,3 % y 54,1 % en desacuerdo y totalmente en desacuerdo con la afirmación, respectivamente. Los ítems relacionados con la clase de matemáticas en general presentan promedio medio alto de acuerdo con la afirmación de tranquilidad ante las matemáticas —B11: 60,6 %; B7: 56,3 % y B6: 53,4 %—.

Figura 31 . Puntaje promedio por ítem negativo de la escala de ansiedad matemática



4.3.3.1.1 Análisis del puntaje promedio global de la variable ansiedad matemática

La variable de ansiedad matemática fue valorada a través de 12 ítems —seis redactados en positivo y seis en negativo—. Se realizó un procedimiento equivalente al cálculo del puntaje de actitud, mediante la suma de los puntajes promedio de los ítems en positivo y el inverso de los puntajes promedio de los ítems en negativo; es decir, los puntajes mínimos —desacuerdo o en total desacuerdo— para los negativos como puntajes máximos para la ansiedad.

La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** presenta los resultados obtenidos para el puntaje global de ansiedad, con una media de 2,4466 —por debajo de la media teórica, bastante simétricos— y un máximo de ansiedad de 3,92 sobre 4. En la Tabla 37 se muestran los puntajes medios agrupados, donde se evidencia que tan sólo 16 % presenta niveles bajos de ansiedad, 35 % niveles medio bajos, y casi un 50 % de estudiantes obtiene niveles medio-altos, altos y muy altos de ansiedad. Por lo que se considera que la proporción en el extremo superior de la distribución es mínimo.

Tabla 36. Estadísticos puntaje ansiedad matemática y agrupación de resultados

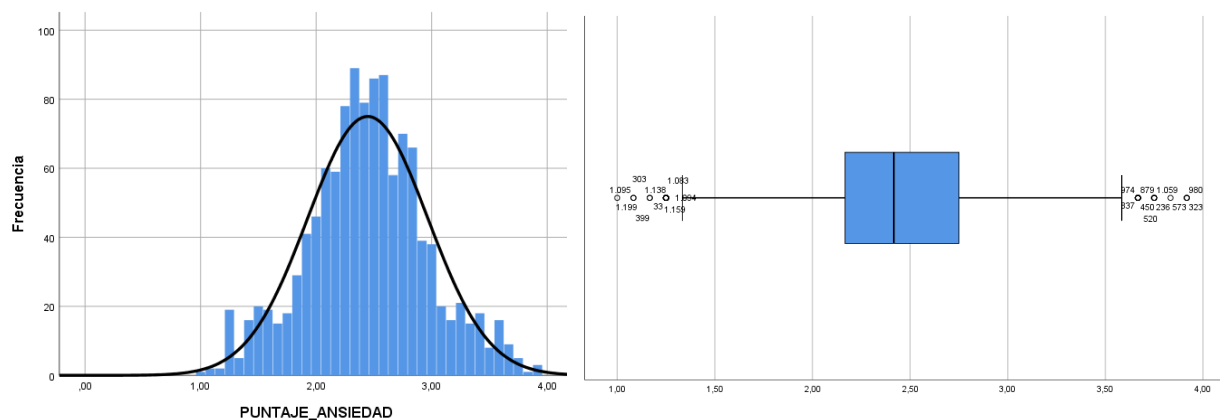
Estadísticos		Puntaje_ ansiedad matemática
N	Válido	1174
	Perdidos	27
Media		2,4466
Mediana		2,4167
Desv. Desviación		,52031
Asimetría		,031
Curtosis		,106
Mínimo		1,00
Máximo		3,92
Percentiles	25	2,1458
	50	2,4167
	75	2,7500

Tabla 37. Distribución agrupada de puntajes medios de ansiedad matemática

Descripción	Puntuaciones medias agrupadas	F	%
Muy majo	1-1,50	45	3,8 %
Bajo	1,51 – 2,00	142	12,1 %
Medio bajo	2,01 – 2,50	411	35 %
Medio alto	2,51 – 3,00	406	34,6 %
Alto	3,01 – 3,50	128	10,9 %
Muy alto	3,51 – 4,00	42	3,6 %
Total casos válidos		1174	100 %

El diagrama de cajas de la figura 32 muestra casos atípicos en los extremos de la distribución: se trata de nueve participantes que ante las afirmaciones de ansiedad manifiestan estar en total desacuerdo con los ítems y sus puntajes promedio son mínimos. En su mayoría son estudiantes con desempeños medio alto, alto y superior, lo que muestra una relación inversa entre los niveles de ansiedad que manejan y sus desempeños. Sin embargo, dos de estos son casos con desempeño medio bajo — 3.0- 3.4—. Es importante resaltar que seis de los nueve casos atípicos son hombres.

Por otra parte, diez estudiantes manifiestan estar en total acuerdo ante las afirmaciones de ansiedad y sus puntuaciones son máximas, consideradas atípicas. De ellos, nueve son mujeres y los desempeños escolares en matemáticas son bajos o medio bajos en nueve de los 11 casos atípicos. Los diagramas de la figura 32 ofrece una visión gráfica de los resultados:

Figura 32. Distribución de puntajes promedio de ansiedad matemática

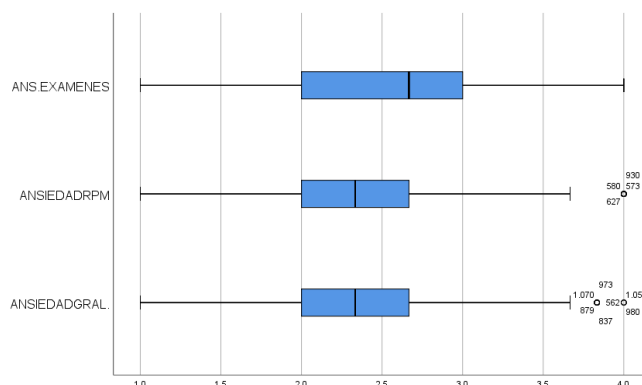
Además del puntaje de ansiedad matemática determinado, se estudian los factores de análisis de la ansiedad o subescalas de ansiedad, clasificados según Pérez-Tyteca (2012) en ansiedad general ante las matemáticas, ante la resolución de problemas matemáticos RPM y ante los exámenes. La tabla 38 presenta los resultados, en los que la ansiedad ante los exámenes obtiene la media más alta, ubicando más del 50 % de los participantes por encima de la media teórica y un 25 % de ellos con puntajes de ansiedad ante los exámenes superior a 3.0; es decir, entre el acuerdo y el total acuerdo de los ítems de este factor o subescala.

Tabla 38. Estadísticos puntaje ansiedad matemática y agrupación de resultados

		Ansiedad_general	Ansiedad_RPM	Ansiedad_exámenes
N	Válido	1178	1189	1193
	Perdidos	23	12	8
Media		2,3954	2,4373	2,5538
Mediana		2,3333	2,3333	2,6667
Desv. Desviación		,56586	,58004	,73460
Asimetría		,057	-,047	,057
Curtosis		-,149	,219	-,423
Percentiles	25	2,0000	2,0000	2,0000
	50	2,3333	2,3333	2,6667
	75	2,6667	2,6667	3,0000

Las subescalas de ansiedad general ante las clases de matemáticas y ante la resolución de problemas matemáticos muestran una media inferior a la media teórica y sus distribuciones son bastante similares, como se muestra en los diagramas de la figura 33:

Figura 33. Distribución de puntajes promedio por subescala de ansiedad matemática



Asimismo, la figura 33 muestra de cuatro y siete casos atípicos para las subescalas de ansiedad ante la resolución de problemas matemáticos y ansiedad general, respectivamente. Los primeros cuatro casos corresponden a estudiantes mujeres con desempeños medios y una alta puntuación media en la subescala de ansiedad RPM; los siete casos de la subescala de matemáticas en general coinciden en obtener desempeños escolares en matemáticas medios igual que la subescala anterior. Por lo tanto, estas subescalas no guardan una relación tan directa con el desempeño escolar como si sucede con el puntaje de la subescala de ansiedad ante los exámenes.

4.3.3.2 Análisis cualitativo de las emociones y la ansiedad matemática

Para el estudio cualitativo de las emociones como tercera dimensión del dominio afectivo, el punto de partida era reconocer que en el estudio de las emociones en matemáticas se distingue la ansiedad matemática como la respuesta emocional de mayor influencia en el aprendizaje de la disciplina, que desencadena una serie de respuestas de tipo cognitivo, emocional, fisiológico y motor (Caballero & Guerrero, 2015). El foco de interés del presente estudio gira en torno a la ansiedad matemática, un eje central que permite explicar la relación con las matemáticas y su asociación con el desempeño escolar. Sin embargo, las manifestaciones escritas de los participantes develaron otros tipos de emociones que permitieron ampliar la visión prescrita desde el instrumento de análisis cuantitativo.

Las preguntas abiertas: *Describe lo que sientes al realizar actividades de la clase de matemáticas y Describe lo que sientes al momento de presentar un examen de matemáticas* generaron un espacio libre para que los estudiantes expresaran ideas y convicciones sobre cuáles son sus sentimientos y emociones durante las actividades de la clase de matemáticas y los exámenes. Estos dos constructos se consideran indistintamente por el estado de conciencia de las emociones al ser verbalizadas o etiquetadas, contribuyendo al interés investigativo por considerar la componente cognitiva de la emoción.

homogéneas, sin encontrar una regularidad marcada. Las manifestaciones sobre capacidad, estrés, nervios y aburrimiento son las más frecuentes, pero no muy distantes de *sentirse normal* o de *pereza*, *miedo*, *satisfacción*, *feliz* —todas ellas con una presencia entre 49 y 33 u.a.—. Las expresiones son muy diversas y amplías, muestran una riqueza de experiencias que se analizan en detalle en el siguiente apartado.

Con respecto a la pregunta por las emociones durante un examen de matemáticas, las manifestaciones de los participantes sí presentan una recurrencia marcada alrededor de la palabra *nervios* con más de 309 u.a. y 165 u.a. palabras asociadas como *nervioso* o *nerviosa*. Un total de 474 u.a. hacen referencia explícita a los nervios, que equivalen a casi la mitad de las expresiones libres del total de participantes. Seguido de nervios, se identifican las palabras *miedo* con 129 u.a.; *mente en blanco* con 59 u.a.; *ansiedad* con 58 u.a.; *tranquilidad* con 54 u.a.; *seguridad* con 39 u.a.; *inseguridad* con 37 u.a.; y *capaz* con 35 u.a. Las demás palabras recurrentes no presentan tanta variedad y su recurrencia es mínima.

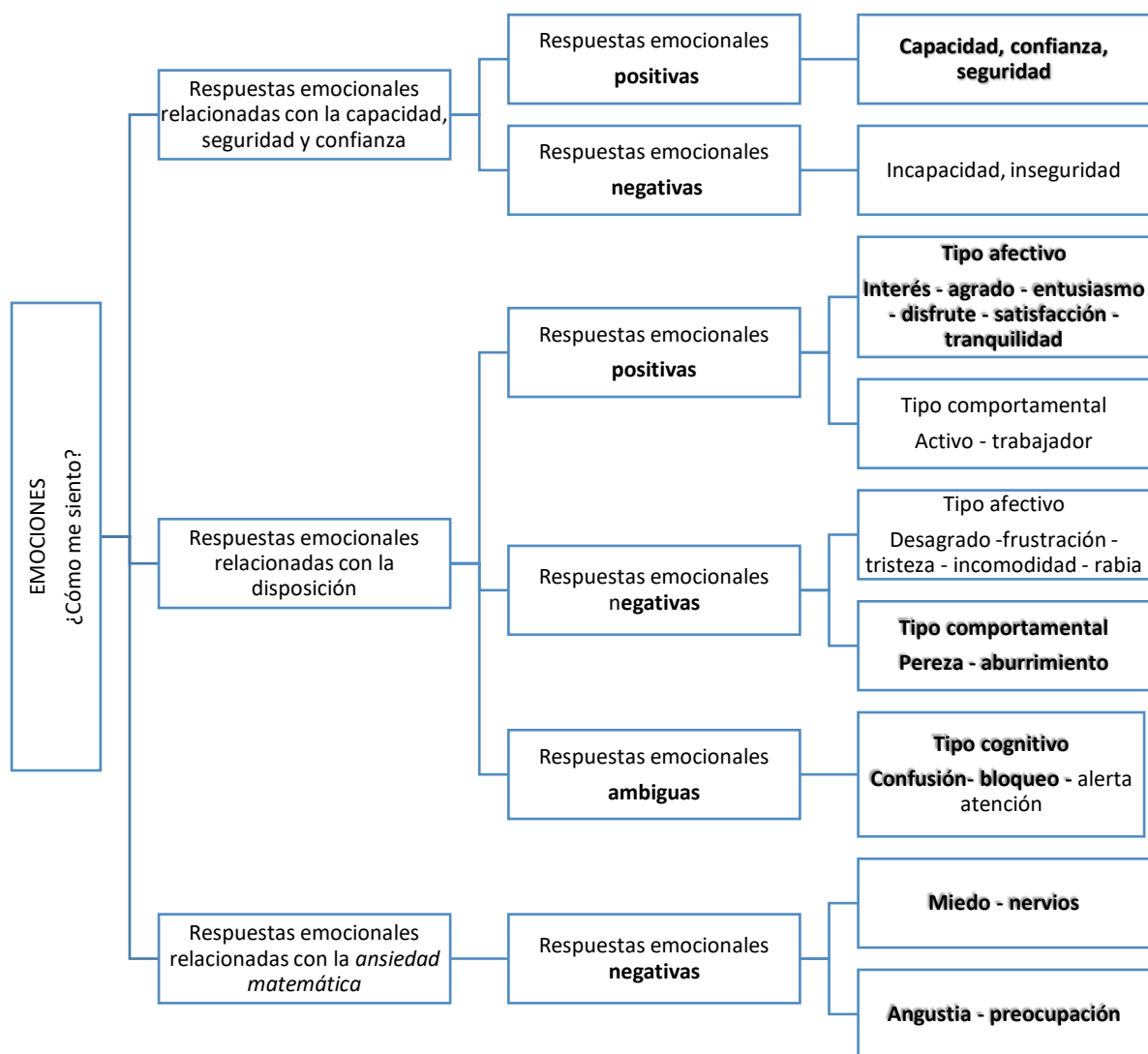
En el proceso de codificación abierta de las preguntas, se identificaron tres grupos de respuestas afectivas relacionadas con:

- Capacidad, seguridad y confianza.
- Disposiciones cognitivas, comportamentales y afectivas.
- La ansiedad matemática: nerviosismo, miedo, estrés, preocupación y angustia —que se relacionan con el marco de interés teórico en el campo de la educación matemática—.

Cada una de estas agrupaciones constituyeron las categorías de análisis. La clasificación de las emociones propuesta por diversos autores, en la que se reconocen emociones positivas o agradables, negativas o desagradables y ambiguas o variables (Bisquerra, 2009), es tomada en cuenta en cada una de las categorías establecidas. Éstas amplían la visión del estudio de las emociones que tradicionalmente han sido abordadas desde la educación matemática. También enriquecen la visión sobre la ansiedad matemática, reconocida como el principal constructo de interés por su asociación con el desempeño escolar.

Por lo tanto, el estudio de las emociones desde la postura cuantitativa centra su atención en la ansiedad matemática, enriquecida con las manifestaciones abiertas de esta investigación, particularmente aquellos hallazgos de la categoría respuestas emocionales relacionadas con la ansiedad matemática.

Teniendo en cuenta la riqueza y variedad de expresiones relacionadas con las emociones, la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra la distribución de las respuestas más recurrentes que emergen del proceso analítico, generando así las categorías de análisis y subcategorías. Posteriormente, se interpretan cada conjunto de unidades de análisis con resultados de un total de 494 unidades para las emociones ante las actividades y 494 u.a. para las emociones ante los exámenes. A continuación, se exponen de forma comparativa e integrada en cada una de las categorías:

Figura 35. Distribución de respuestas más recurrentes

- Resultados

A continuación, la tabla 39 muestra la diversidad de expresiones y sus frecuencias de acuerdo con las categorías establecidas. La categoría de emociones relacionadas con capacidad, seguridad y confianza es la de menor frecuencia, con manifestaciones positivas y negativas distribuidas de forma equitativa. Las categorías de emociones relacionadas con disposiciones cognitivas, comportamentales y afectivas concentran el mayor número de expresiones libres de los participantes, un 63 % de éstas son positivas. Con respecto a la categoría de interés desde la perspectiva cuantitativa, relacionada con la ansiedad matemática, cerca del 30 % de las manifestaciones libres asociadas con emociones negativas corresponde a emociones derivadas de la ansiedad matemática.

Tabla 39. Concentración de manifestaciones acerca de sus emociones ante las clases y los exámenes de matemáticas

Dimensión	Categoría	F %	Clasificación	F %	Contexto	F %
Emociones 988 u.a.	Relacionadas con capacidad, seguridad y confianza	115 12 %	Positiva Capacidad, seguridad y confianza, orgullo	68 59 %	Ante las actividades	30 44 %
					Ante los exámenes	38 56 %
			Negativas Inseguridad, incapacidad	47 41 %	Ante las actividades	14 30 %
					Ante los exámenes	33 70 %
	Relacionadas con disposiciones cognitivas, comportamentales y afectivas	389 40 %	Positivas Agrado, disfrute, alegría, interés, tranquilidad	250 63 %	Ante las actividades	159 64 %
					Ante los exámenes	91 36 %
			Negativas Pereza y aburrimiento	38 10 %	Ante las actividades	33 87 %
					Ante los exámenes	5 13 %
			Ambiguas Confusión	106 27 %	Ante las actividades	33 31 %
					Ante los exámenes	73 69 %
	Relacionadas con ansiedad matemática	296 30 %	Negativa Miedo, nervios, preocupación, angustia	296 30 %	Ante las actividades	45 15 %
					Ante los exámenes	251 85 %

Categoría: respuestas emocionales relacionadas con capacidad, seguridad y confianza

Las emociones son una reacción o una respuesta a la información o experiencia recibida del entorno. Su intensidad depende de las valoraciones subjetivas, que tienen una gran influencia de creencias previas. Por ello, las respuestas relacionadas la capacidad, seguridad y confianza se clasifican como una emoción. Al ser prolongada y consciente, ésta se convierte en sentimiento y termina consolidando creencias acerca de sí mismo si los resultados obtenidos lo confirman.

Las manifestaciones libres ubicadas en esta categoría, en respuesta a la pregunta *cómo se siente ante las matemáticas y ante los exámenes*, tienen menor relevancia en el estudio de las emociones: alrededor del 12 % de las unidades de análisis refiere directamente a un sentimiento de capacidad, seguridad y confianza. Entre las respuestas emocionales de esta categoría, se presenta un mayor número de respuestas positivas orientadas a la capacidad, seguridad y confianza, con alrededor del 60 % de las unidades de análisis.

Por otra parte, el 40 % de las expresiones clasificadas en esta categoría muestra que las manifestaciones de inseguridad o incapacidad son más recurrentes en las emociones ante los exámenes que ante las actividades. La prevalencia de estas emociones es importante en cerca del 70 % de los participantes.

Esto porcentajes indican una inclinación leve en reconocer los sentimientos de confianza y seguridad como respuestas más positivas, que configuran ideas y convicciones acerca de sí mismo y se convierten en condicionante para generar nuevas emociones. Sin embargo, la proporción de resultados que refieren incapacidad e inseguridad corresponden mayoritariamente a experiencias alrededor de los exámenes, mostrando un compromiso en la capacidad cognitiva y una concepción personal sujeta a los resultados escolares obtenidos. La tabla 40 expone las manifestaciones más representativas:

Tabla 40. Manifestaciones más representativas relacionadas con sentimientos de capacidad, seguridad y confianza

	Ante las actividades de clase		Ante los exámenes
Positivas	“Me siento con toda la seguridad y capacidad de comprender todo” (E_EC_P.E683)		“Me siento segura y confiada de mis propios pre saberes antes de aplicarlos a cualquier prueba o reto” (E_EC_P.E43) “Seguridad porque sé que me esforcé por obtener buenos resultados” (E_EC_P.E988)
Negativas	“A veces siento que no seré capaz y me siento mal conmigo” (E_EC_N.346)		“Inseguridad, no confío en mis capacidades” (E_EC_N.E55)

Categoría: respuestas emocionales relacionadas con disposiciones afectivas, cognitivas y comportamentales

Esta categoría ha sido considerada por ser recurrente en aquellas manifestaciones de sentir agrado, entusiasmo, interés, optimismo, tranquilidad, entre otras. En el presente marco teórico, éstas se definen como emociones que generan disposiciones positivas. Por su parte, las manifestaciones de sentir desgano, desánimo, aburrimiento y desinterés son reconocidas como emociones que generan disposiciones negativas.

Con más de 380 unidades de análisis clasificadas en esta categoría, es la más recurrente y significativa entre las manifestaciones de los participantes. En especial, un 63 % de las expresiones escritas corresponde a emociones positivas con diversas etiquetas, en las que tranquilidad, alegría, satisfacción, entusiasmo e interés son recurrentes. La mayoría está presente en aquellas manifestaciones de sentimientos ante las actividades de clase, lo que implica que existe una disposición importante y positiva ante las clases. También se encuentra una proporción significativa de expresiones orientadas a emociones ambiguas, como

confusión, sorpresa o asombro manifiestas ante los exámenes y un 10 % de manifestaciones se relaciona con emociones negativas como tristeza, frustración, desgano, pereza y aburrimiento. Éstas últimas son las más recurrentes, especialmente con respecto a las actividades de clase.

Debido a la magnitud y diversidad de expresiones que conforman la presente categoría, se clasifican en tres subcategorías para su análisis, que son: respuesta emocional relacionada con las disposiciones cognitivas, con las disposiciones comportamentales y con las disposiciones afectivas.

Estas subcategorías se determinan a partir del análisis de las expresiones de los participantes y corresponden con las categorías establecidas en el estudio cualitativo de la actitud. Estas respuestas emocionales motivan el desarrollo de estas actitudes; también han sido condicionadas por las creencias, lo que consolida aún más esa relación cíclica de los afectos.

Las subcategorías desarrolladas a continuación emergen del sentimiento de los participantes y muestran una tendencia que relaciona directamente sus emociones con las motivaciones y disposiciones ante las actividades de clase o los exámenes, que predisponen la actuación. Además, aportan elementos que establecen una interacción entre estos descriptores del dominio afectivo.

Subcategoría 1: Respuesta emocional relacionada con las disposiciones cognitivas

Esta subcategoría representa cerca del 15 % de las expresiones escritas de los participantes y se consolida por la referencia explícita a sentimientos relacionados con disposiciones cognitivas, como sentirse confundido y alerta, atento o concentrado. Según la literatura, son emociones que no se pueden considerar como positivas o negativas, pero sí ambiguas. Éstas permiten movilizar recursos para afrontarlas (Bisquerra, 2009) y así realizar acciones coherentes con las motivaciones propias.

Entre las expresiones, cerca de un 40 % de los participantes considera que se siente alerta, concentrado, atento y curioso como respuesta emocional ante situaciones durante las actividades de clase y los exámenes:

Me siento (...) “*alerta y concentrado para que en los parciales entender todo y me vaya bien*”

(E_EA_G.E683)

Por otra parte, las manifestaciones de confusión y bloqueo presentan una mayor recurrencia, con más del 60 % de las unidades de análisis. Sentirse *confundido* o *bloqueado* son consideradas —en esta categoría— como respuestas emocionales que condicionan la acción. Sin embargo, el sentimiento de confusión y bloqueo también se consideran una condición o disposición generada por estados emocionales previos como los nervios, el miedo y la ansiedad, que son reconocidas como consecuencias de estos estados emocionales. Sin embargo, esta cuestión no corresponde a la clasificación de confusión y bloqueo del presente estudio: el sentimiento de confusión es un resultado inmediato ante una experiencia o situación, mas no la *orexis* de emociones como el miedo, los nervios o la ansiedad.

“Me siento confundido, se me olvidan muchas cosas, quedo en blanco y se me va el tiempo”
(E_EA_G.E990)

Subcategoría 2: Respuesta emocional relacionada con las disposiciones comportamentales

En esta subcategoría un poco más del 10 % de los participantes menciona sentirse activo, entusiasta, disciplinado, trabajador, con esfuerzo y con impulso de competencia. También indica sentirse con desánimo, desgano, pereza y aburrimiento. Esta subcategoría se ha constituido a partir de la orientación comportamental de las expresiones de los participantes.

Las respuestas emocionales positivas como sentir entusiasmo o sentirse enérgico y activo se derivan de emociones primarias como la alegría, que motivan acciones que favorecen el aprendizaje. Estas emociones representan tan solo un 17 % de las manifestaciones incluidas en esta subcategoría. Entre las manifestaciones más representativas, se hallan:

“Me siento activa si no entiendo pregunto y trato de hacer el ejercicio” (E_EA_C.E683)

“Me siento más trabajador y pensativo, me hace poner en dudas y aprendo” (E_EA_C.E983)

Asimismo, la mayoría de las expresiones en esta categoría manifiestan *desgano, pereza y aburrimiento*. Con más del 83 % de las unidades de análisis, estas emociones son consideradas como negativas secundarias y están relacionadas con disposiciones comportamentales derivadas de sentimientos de desgano y desaliento. En esta subcategoría se presenta insistentemente una conciencia de emociones negativas que evidencian cansancio, tedio y poca disposición de los estudiantes frente al cumplimiento de las actividades de clase, principalmente.

“A veces [siento] desgano para realizar actividades, pero es debido a que casi no me gustan las matemáticas” (E_EA_C.E4)

“Cuando no entiendo me siento aburrida y me canso muy rápido” (E_EA_C.E683)

Siento que (...) *“es muy aburrido tener que hacer tantas cosas, generalmente solo hago 2 o 3 ejercicios de 52”* (E_EA_C.E399)

Por lo tanto, la subcategoría de respuestas emocionales relacionadas con las disposiciones comportamentales tiende mayoritariamente a emociones que predisponen a la acción de forma negativa.

Subcategoría 3: respuesta emocional relacionada con las disposiciones de tipo afectivo

Los hallazgos de esta subcategoría muestran una fuerte inclinación de los participantes a expresar emociones positivas: alrededor del 75 % de las unidades de análisis se clasifican como emociones relacionadas con disposiciones de tipo afectivo. Es la subcategoría más numerosa y representativa de la

experiencia emocional de los participantes, con una alta recurrencia de emociones de tranquilidad y satisfacción en más de 130 u.a. para las actividades y 74 u.a. para los exámenes. Por ejemplo, en expresiones como:

“Tranquilo e interesado para así poder entender la e explicación del profesor” (E_EA_A.E354)

“Un poco sereno, sin miedo, no me preocupo tanto, solo es concentrarme y hacer el procedimiento del ejercicio como es” (E_EA_A.E1180)

“Me hace sentir bien, que aprendo rápidamente y es algo muy genial lo que se siente” (E_EA_A.E86)

“Siento satisfacción, me gustan los nuevos retos y resolver los problemas matemáticos” (E_EA_A.E390)

En un menor grado de recurrencia aparecen manifestaciones de alegría, felicidad y orgullo, que complementan un conjunto de experiencias emocionales positivas que viven los participantes durante las clases:

“Me siento alegre, porque así me doy cuenta de que si entendí lo que el profesor nos esta explicando” (E_EA_A.E683)

Adicionalmente, las manifestaciones de interés y agrado forman parte del abanico de emociones ante las actividades de la clase de matemática: casi ausentes entre las emociones conscientes experimentadas antes los exámenes. Entre las expresiones más representativas, se destaca:

“Normalmente me siento a gusto y trato de encontrarle solución” (E_EA_A.E315)

También se halla un número significativo de manifestaciones con emociones negativas relacionadas con la disposición afectiva. Entre éstas se encuentran expresiones de frustración, decepción, tristeza y rechazo, que corresponden a cerca del 20 % de las unidades de análisis clasificadas en esta subcategoría. Principalmente, los sentimientos de frustración y decepción son las más recurrentes; equivalentes tanto en las actividades de la clase como en los exámenes.

La tabla 41 resume las recurrencias encontradas en esta categoría y la orientación generalizada a expresar emociones negativas antes disposiciones comportamentales como desgano, desánimo y aburrimiento; emociones de confusión y desconcierto ante las disposiciones cognitivas; y una fuerte inclinación a expresar emociones positivas relacionadas con la disposición afectiva como emociones de satisfacción, tranquilidad, alegría y felicidad, originadas principalmente durante las actividades de clase.

Tabla 41. Concentración de manifestaciones acerca de sus emociones según subcategoría de análisis

Categoría	Subcategoría	F %	Clasificación	F %	Emociones	% del total
Relacionada con disposiciones cognitivas, comportamentales y afectivas 389	Disposición cognitiva	60 15 %	Ambiguas	23 38 %	Alerta, atento	5 %
				37 62 %	Confundido, bloqueado	10 %
	Disposición comportamental	42 11 %	Positivas	7 17 %	Entusiasta, activo	2 %
			Negativas	35 83 %	Desgano, aburrido	9 %
	Disposición afectiva	287 74 %	Positivas	229 80 %	Tranquilidad, satisfacción, alegría, agrado, interés	59 %
			Negativas	58 20 %	Frustración, decepción, tristeza, rechazo	15 %

En síntesis, las respuestas emocionales relacionadas con las disposiciones actitudinales se dan mayormente en las actividades que en los exámenes, siendo las primeras motivadoras de expresiones positivas frente a las disposiciones afectivas de satisfacción, tranquilidad, alegría, agrado e interés. Por otra parte, las actividades motivaron expresiones negativas frente a las disposiciones comportamentales como desgano, desánimo y el aburrimiento. Finalmente, tanto las actividades de clase como los exámenes son motivadores de emociones ambiguas como la confusión. Esto plantea el reto pedagógico de convertirlas en el andamiaje ideal para desarrollar habilidades de pensamientos y competencias matemáticas.

Categoría: respuestas emocionales relacionadas con la ansiedad matemática

Esta investigación concibe la ansiedad matemática como un sentimiento, resultado de emociones negativas como miedo, angustia, preocupación, estrés, nerviosismo y pensamientos perturbadores generados en situaciones que involucran las matemáticas. De acuerdo con la clasificación más aceptada, las negativas presentan emociones primarias como miedo, ansiedad, ira, tristeza, asco y vergüenza (Bisquerra, 2009), que representan familias de emociones con características comunes.

Para los propósitos investigativos de este estudio, se considera la ansiedad matemática como una integración de las familias de emociones relacionadas con el miedo y la ansiedad. La decisión de estudiarla como una categoría particular resulta de la concepción generalizada de la educación matemática de considerarla como la respuesta emocional de mayor incidencia en el rendimiento matemático (Caballero,

Cardenas, & Gordillo, 2016; Pérez-Tyteca, 2012; Xolocotzin, 2017), enunciada por la mayoría de participantes en esta investigación.

En más del 30 % de las expresiones escritas de los participantes se encuentra la ansiedad matemática como la emoción negativa más recurrente. De éstas, el 15 % la relaciona con la pregunta *cómo se siente ante las actividades* y el 85 % restante la nombra ante los exámenes; es decir, las respuestas señalan una mayor preponderancia de las emociones negativas en los exámenes que durante las actividades. Esto no significa que el número de unidades de análisis referidas a emociones negativas en las actividades no fueran significativas.

La ansiedad matemática se relaciona con la manifestación de nervios. Es la etiqueta más común dada por los participantes a sus emociones en más de 490 u.a. y se encuentra como emoción principal en cerca de 300 u.a. La sensación de nervios es una manifestación fisiológica que resulta de emociones primarias como la ansiedad y el miedo. Aunque sea recurrente, no se deben dejar de lado emociones secundarias como la preocupación y la angustia.

Se asume el constructo de ansiedad matemática como la integración de la familia de emociones entre el miedo y la ansiedad. Por lo tanto, fobia, pánico, temor y susto son consideradas emociones de la familia del miedo con rasgos diversos de intensidad, pero son asumidas como parte del estudio de la ansiedad matemática en su conjunto. Asimismo, expresiones como angustia, desesperación, estrés, preocupación y nerviosismo conforman la familia de emociones relacionadas con la ansiedad. Junto a la familia de emociones relacionadas con el miedo, conforman la variedad de expresiones que constituyen la ansiedad matemática.

Sobre los resultados del análisis cualitativo, la figura 36 presenta las emociones más recurrentes relacionadas con la ansiedad matemática:

Figura 36. Emociones más recurrentes relacionadas con la ansiedad matemática



Las expresiones de los participantes dejan entrever una ansiedad matemática marcada principalmente por el miedo al fracaso, a las malas notas y al no ser capaz. Esto evidencia una sensación consecuente de incapacidad, inseguridad y frustración.

“Miedo de no ser capaz de resolver el problema” (E_AM_E96)

“Me siento pánico por el miedo que siento al pensar que no lograré alcanzar la meta de pasar la evaluación” (E_AM_E314)

“Me entra miedo a veces de confundirme en las formulas, pero después del momento se me pasa pero a veces me da decepción si no soy capaz de acordarme” (E_AM_E322)

En la mayoría de expresiones referidas directamente a los nervios, el bloqueo y la confusión se manifiestan constantemente, condicionando sus procesos de pensamiento:

“Pues me siento nerviosa ya que a la hora de verlo no me puedo defender muy bien y me bloqueo y no se que hacer aunque intento desarrollo lo que yo mas puedo del examen” (E_AM_E11)

“Me lleno totalmente de nervios, se me pone la mente en blanco y a veces no soy capaz de resolver nada” (E_AM_E401)

“Me siento muy nerviosa, ansiosa, y con miedo de que vaya mal en el e examen porque algunas cosas no me quedan claras” (E_AM_E48)

En pocos casos, los participantes evidencian una capacidad incipiente de afrontamiento y control emocional al referirse a la búsqueda de la calma y la tranquilidad durante los exámenes, de tal forma que les permita ser capaces de pensar con claridad:

“Me siento un poco nervioso por no saber que habrá en el examen, pero me calmo y lo resuelvo con tranquilidad” (E_AM_1189)

“Al principio me pongo nervioso, ya que casi siempre quedo en blanco al recibir el examen, pero después de un momento recupero la calma y realizo lo que entiendo” (E_AM_E336)

“Nervios, siento cuando veo tantos ejercicios, pero me esfuerzo por calmarme y realizarlos” (E_AM_E928)

Ante la escasez de referencias de control emocional, es necesaria una educación emocional en el desarrollo de las actividades y los exámenes de matemáticas. Al ser la emoción negativa más recurrente, es imperativo que los maestros centren los esfuerzos pedagógicos y didácticos en sus estudiantes.

Asimismo, es preocupante hallar manifestaciones de estudiantes que refieren no sentir nada. En sus expresiones dejan entrever una sensación de fracaso, tristeza y derrota, que en el campo de la psicología se conoce como el síndrome de indefensión aprendida. Propuesta por Seligman (1975), se hace evidente cuando los estudiantes presentan apatía e inactividad, producto de su percepción de falta de control de sus resultados. Esto transforma sus emociones ante el aprendizaje que pasan del miedo, preocupación o nervios

para ser sustituidos por emociones de tristeza, depresión y frustración, que acaban siendo anulados al punto de manifestar que no sienten nada:

“Siento que ya perdí, que eso no es para mí” (E_AM_E377)

“Pues nada, ya no me preocupo” (E_AM_E994)

Por otra parte, un número considerable de manifestaciones refiere a emociones variables que depende de otros factores como el estado de ánimo, la claridad conceptual, la preparación para exámenes o el tiempo de estudio independiente. Principalmente, los estudiantes consideran que la comprensión y el entendimiento son los factores más influyentes en las respuestas emocionales, que en su mayoría van desde los nervios, miedo o angustia hasta la satisfacción, orgullo y seguridad.

“Depende, si me sé el tema me siento segura de mi misma, pero cuando no entiendo el tema a pesar de haber estudiado me estreso mucho, ya que obtendré una mala nota” (E_AM_E376)

“Cuando entiendo me siento seguro feliz pero cuando no me siento decepciona de mi mismo y sin ánimos” (E_AM_E8)

Otros expresan que inician sus exámenes con sentimientos de seguridad, confianza y capacidad, que luego se transforman en sentimientos de estrés, nervios, preocupación, frustración y desánimo:

“Al principio me siento seguro, pero cuando no puedo terminar una operación o un problema me desánimo y desconfío de mi” (E_AM_E77)

La totalidad de manifestaciones referidas a la variación de emociones ante las actividades de clase muestra un panorama desalentador: inician sus clases y actividades con alegría, entusiasmo, tranquilidad, motivación, satisfacción e interés. Pero, ante la falta de comprensión o dificultad, los sentimientos se transforman en frustración, rabia y estrés:

“Es como por etapas: empezando el problema me emociono por tratar de lograrlo, pero si es principalmente difícil me rindo y me estreso” (E_AM_E327)

“Las veces en que sé bien como resolver un problema me siento tranquila pero cuando me doy cuenta que no, me da estrés y a veces algo de rabia conmigo” (E_AM_E976)

Esto evidencia la relación en doble vía de los afectos con la cognición, que en este caso se refiere a la comprensión como condicionante de las emociones; la vía complementaria a las emociones como condicionante de la cognición.

En la aproximación cualitativa al estudio de la ansiedad matemática se presenta una alta recurrencia de emociones como nervios, miedo, preocupación, estrés y angustia, principalmente ante los exámenes de matemáticas. La orientación principal de los estudiantes relaciona el nerviosismo y miedo como emociones predominantes, así como una preocupación excesiva por una posible confusión, olvido, bloqueo, fracaso, perder la materia y sacar malas notas. Asimismo, refieren al miedo si se sienten confundidos o bloqueados,

una situación que de antemano genera limitaciones cognitivas. Por lo tanto, las anteriores emociones resultan ser condicionantes de procesos cognitivos favorables.

4.3.3.3 Integración de perspectivas en el estudio de la ansiedad matemática

La integración de perspectivas en el estudio de la relación afectiva de los estudiantes con las matemáticas ofrece una visión más integral. En este caso, el reconocimiento de la ansiedad matemática desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo es oportuno para develar aquellas emociones y sentimientos que son resultado de las experiencias de aprendizaje de las matemáticas. Los hallazgos en cada una de las perspectivas integran y sintetizan a través de las siguientes afirmaciones:

- Las expresiones libres de los participantes ante la solicitud de describir lo que sienten ante las actividades y los exámenes de matemáticas se caracterizan por su riqueza y diversidad. Esto permitió visualizar ciertas tendencias:
 - Ante a los exámenes existe una recurrencia importante de plantear sentimientos de inseguridad, incapacidad, desconfianza, nervios, preocupación, confusión y ansiedad —reconocidos en alrededor de 357 u.a. de las 494 tomadas en cuenta en el proceso de codificación—.
 - Ante las actividades de la clase de matemáticas se identifica una tendencia importante hacia manifestaciones positivas de capacidad, confianza, agrado, disfrute y tranquilidad en cerca de 190 u.a. de las 494 analizadas. Las demás expresiones giran en torno a emociones negativas o ambiguas de forma diversa, entre las que se encuentra de forma más recurrente el desánimo, pereza y aburrimiento; y la confusión, frustración y angustia. El sentimiento de confusión es referenciado mayoritariamente como la emoción que deriva de otras emociones, que en su conjunto dificultan la disposición ante el aprendizaje.

En términos globales, las emociones ante las matemáticas presentan con mayor recurrencia emociones negativas que condicionan las disposiciones requeridas para el aprendizaje. Sin embargo, existe una importante orientación positiva hacia la tranquilidad y disfrute durante las clases, muy superior a la sensación de seguridad y capacidad que refieren.

- Con respecto a las categorías establecidas en el análisis cualitativo, la de mayor influencia fue la relacionada con disposiciones afectivas, comportamentales y cognitivas —cerca de un 40 % de las referencias—, seguida de la categoría relacionada con la ansiedad matemática —con un 30 % de las unidades de análisis estudiadas—. En el establecimiento de estas categorías y las emociones que las componen, se hallaron solapamientos entre las unidades de análisis.
- Los hallazgos demuestran un reconocimiento fuerte de las disposiciones afectivas de los participantes entre sus emociones. La tranquilidad, la satisfacción y el disfrute fueron reconocidos generalmente como sentimientos habituales durante las clases de matemáticas. De esa manera, se evidencia que el

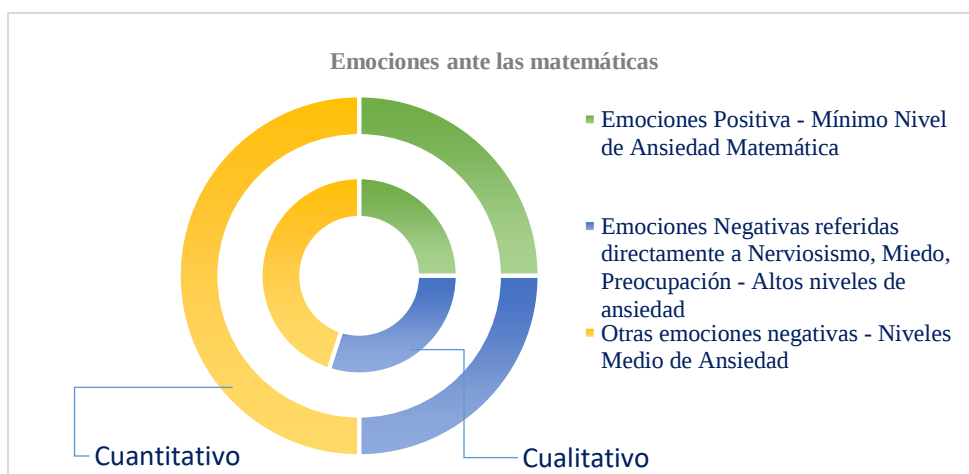
ambiente de aula es positivo y no genera fracturas en las disposiciones de los estudiantes. Sin embargo, un grupo reducido de estudiantes muestra sentimientos de frustración, decepción y tristeza.

- Los hallazgos con respecto a las disposiciones comportamentales y cognitivas muestran una percepción negativa significativa en términos de desgano, aburrimiento y confusión, en las que se distinguen predisposiciones actitudinales ante las matemáticas.
- Sobre la categoría relacionada con las emociones derivadas de sus creencias acerca de sí mismo, se encuentra una sensación de capacidad, seguridad y confianza manifiesta en menor grado de recurrencia, pero con una posición equivalente entre sentimientos positivos y negativos. Las emociones positivas de confianza y seguridad son mencionadas de forma equivalente ante las clases y los exámenes por un reducido grupo de participantes, mientras que las emociones negativas de inseguridad e incapacidad se presentan con una mayor frecuencia ante los exámenes. Esto indica que las emociones negativas clasificadas en esta categoría resultan ser percibidas por los participantes mayoritariamente ante los exámenes que ante las clases en general.
- Los anteriores hallazgos integran el presente estudio de las emociones como un aspecto complementario que contribuye en la ampliación de la visión de la experiencia emocional de los estudiantes, sin ser considerado como el eje central para determinar las tipologías. Sin embargo, el surgimiento de categorías está íntimamente relacionado con las demás dimensiones del dominio afectivo, actitud y creencias acerca de sí mismo, lo que permiten enlazar todos los hallazgos en el proceso de caracterización de los perfiles matemáticos.
- Gracias a la integración de los resultados obtenidos en los análisis cuantitativo y cualitativo de la ansiedad matemática, se concluye:
 - Desde el estudio cualitativo se encuentra una recurrencia fuerte en el planteamiento de emociones, principalmente nervios, miedo, preocupación, estrés y angustia, frente los exámenes de matemáticas con más del 85 % de las unidades de análisis que refieren a la ansiedad matemática.
 - La orientación principal de los estudiantes refiere al nerviosismo como la emoción más recurrente, seguida de miedo y preocupación.
 - Las razones principales de los participantes cuando relacionan nerviosismo y miedo como emoción predominante son la preocupación excesiva por una posible confusión, olvido, bloqueo, fracaso, perder la materia y sacar malas notas. Principalmente, hacen referencia al miedo cuando se sienten confundidos o bloqueados, una situación que de antemano genera limitaciones cognitivas.
 - Desde la perspectiva cuantitativa se distingue una población que manifiesta sentirse preocupada, confundida y nerviosa equivalente al 52 % de los participantes. De ellos, sólo el

33 % refiere sentirse *mal*; es decir, sentir tanto nerviosismo y miedo que repercute en su condición física. Este porcentaje de participantes se relacionan con la proporción que refiere explícitamente al nerviosismo o miedo como la emoción más pronunciada en sus experiencias con las matemáticas, identificada con el instrumento cualitativo.

- La proporción de participantes que refiere sentirse tranquilo durante las clases de matemáticas es equivalente: corresponde al 60 % según el instrumento cuantitativo y la mayoría de las referencias a las emociones positivas de tranquilidad y satisfacción, de acuerdo con el instrumento cualitativo.
 - Con el análisis cuantitativo se consolidan agrupaciones relacionadas con los niveles de ansiedad matemática a través del puntaje promedio. Se identifica un 20 % de los participantes con altos niveles de ansiedad matemática en general y un 25 % con altos niveles ansiedad ante los exámenes; todos ellos con un puntaje por encima de 3.0 sobre 4.0 para la ansiedad matemática.
 - Del mismo modo, se identifica una población equivalente al 25 % con niveles mínimos de ansiedad matemática, que corresponde con aquellos participantes que mencionan emociones positivas en sus expresiones libres. Asimismo, un 50 % de los participantes con ansiedad media desde lo cualitativo corresponde con todos aquellos que mencionan otro tipo de emociones positivas o negativas, que no están relacionadas directamente con la ansiedad matemática como la emoción más pronunciada en sus experiencias.
- La relación entre los hallazgos cualitativos y cuantitativos en términos de emociones, principalmente de ansiedad matemática, se presenta en la figura 37:

Figura 37. Distribución cualitativa-cuantitativa de las emociones ante las matemáticas asociadas con la ansiedad matemática



4.4. Análisis comparativo de los factores del dominio afectivo

En la segunda fase de esta investigación, se presenta el análisis comparativo de los factores del dominio afectivo según los niveles de desempeño de las instituciones educativas participantes —nivel I, II y III—, el desempeño matemático escolar de los participantes y el género.

Como se resume en la tabla 42, hasta este punto se ha desarrollado un análisis descriptivo de los afectos o dominio afectivo en los participantes según las tres dimensiones que la componen. La dimensión actitud presenta los puntajes más altos de las escalas cuantitativas y es considerada como una actitud media alta para las matemáticas, que corresponden con los resultados del estudio cualitativo. Asimismo, la dimensión creencias —clasificada en creencias acerca de las matemáticas y acerca de sí mismo— muestra resultados con menores tasas de desviación y un puntaje promedio inferior a la actitud; particularmente las creencias acerca de sí mismo obtienen una valoración media baja.

Finalmente, los hallazgos de la dimensión ansiedad —reconocidos con dimensión afectiva en sentido opuesto a la actitud y creencias— muestran un promedio menor de ansiedad: al obtener menor valor promedio de ansiedad, se puede considerar una mejor relación afectiva hacia las matemáticas en comparación con las creencias y en menor medida con la actitud.

Tabla 42. Estadísticos de las escalas de actitud, creencias y ansiedad matemática

	N	Mín.	Máx.	Media	D.S.	Varianza	Asimetría	Curtosis
ACTITUD	1099	1,04	3,96	2,8225	0,45926	0,211	-0,002	-0,093
CREENCIAS	1130	1,52	3,45	2,5831	0,29806	0,089	0,028	-0,016
ANSIEDAD	1174	1,00	3,92	2,4466	0,52031	0,271	0,031	0,106

En la tabla 43 se resume el análisis descriptivo según las subescalas definidas. Al comparar los resultados obtenidos entre ellas, la actitud percibida del profesor por los estudiantes se identifica como alta y positiva. También se observa una media superior para el interés y la valoración en comparación con las demás subescalas de actitud, lo que representa una predisposición positiva alta frente al interés, pero no suficiente de agrado, que se puede explicar por tener una media cercana a la media de rechazo y desvaloración.

Tabla 43. Estadísticos de las subescalas de actitud, creencias y ansiedad matemática

	Subescala	N	Media	D.S.	Asim.	Curt
Actitud	Actitud percibida del profesor APP	1188	3,056	,635	-,615	,234
	Interés y valoración	1188	2,934	,589	-,396	,006
	Agrado	1148	2,615	,630	-,153	-,174
	Rechazo y desvaloración	1186	2,565	,639	-,026	-,252
	Desinterés	1179	2,040	,608	,462	-,246
Creencias	Creencias acerca de naturaleza de las matemáticas	1196	3,034	,649	-,445	,096
	Creencias de dificultad	1189	2,850	,757	-,379	-,378
	Creencias de utilidad	1188	2,885	,634	-,293	-,227
	Autoconcepto matemático	1174	2,567	,663	-,105	-,330
	Expectativas de éxito	1179	2,796	,608	-,322	-,039
	Expectativas de contingencia	1195	3,180	,714	-,722	-,106
	Expectativas de indefensión	1179	1,766	,686	,790	,177
	Expectativas de suerte	1185	2,093	,591	,145	-,334
Ansiedad	Ansiedad en general	1178	2,395	,566	,057	-,149
	Ansiedad ante la resolución de problemas	1189	2,437	,580	-,047	,219
	Ansiedad ante los exámenes	1193	2,554	,735	,057	-,423

Con respecto a las subescalas de creencias acerca de las matemáticas, se encuentra una media alta en utilidad y dificultad, así como en las creencias de las matemáticas como disciplina rígida basada en procedimientos y fórmulas. Las subescalas relacionadas con las expectativas de control ofrecen una distribución con una asimetría marcada y una concentración de opinión de los estudiantes al acuerdo o total acuerdo en las expectativas de contingencia, así como de desacuerdo o total desacuerdo en las expectativas de indefensión. Esto implica una creencia arraigada de control interno de los resultados en la población de estudio. La subescala de autoconcepto matemático muestra como la menor media entre las creencias que favorecen el aprendizaje de las matemáticas. Por último, la subescala de ansiedad ante los exámenes de matemáticas tiene mayor promedio y desviación entre las subescalas de ansiedad.

Partiendo de la caracterización general y la aproximación al proceso comparativo, se desarrolla el análisis comparativo cuantitativo de los factores del dominio afectivo. El proceso comparativo entre escalas y subescalas del dominio afectivo se desarrolla con mayor detalle en el apartado 4.5 de correlaciones entre factores.

4.4.1 Análisis comparativo según nivel institucional

Para el proceso comparativo de las dimensiones de estudio y el análisis inferencial correspondiente, se cotejan los hallazgos de las submuestras por nivel institucional, en cada una de las escalas o dimensiones generales de estudio del dominio afectivo; seguido a esto, se desarrolla una etapa comparativa de subescalas o factores de análisis de cada dimensión. Se finaliza con el análisis de ítems con mayor variabilidad. Adicionalmente, se incluye un análisis comparativo de los desempeños escolares de los participantes matriculados según el nivel de su institución.

4.4.1.1 Análisis comparativo de las escalas de actitudes, creencias y emociones

A partir del estudio de las diferencias posibles en la dimensión actitud hacia las matemáticas según el nivel de la institución en la que están matriculados los estudiantes, se muestran los estadísticos descriptivos de interés en la tabla 44 y los diagramas de caja de actitud en cada uno de los niveles institucionales determinados en la figura 38.

Figura 38. Comparativo de los estadísticos de la escala de actitud

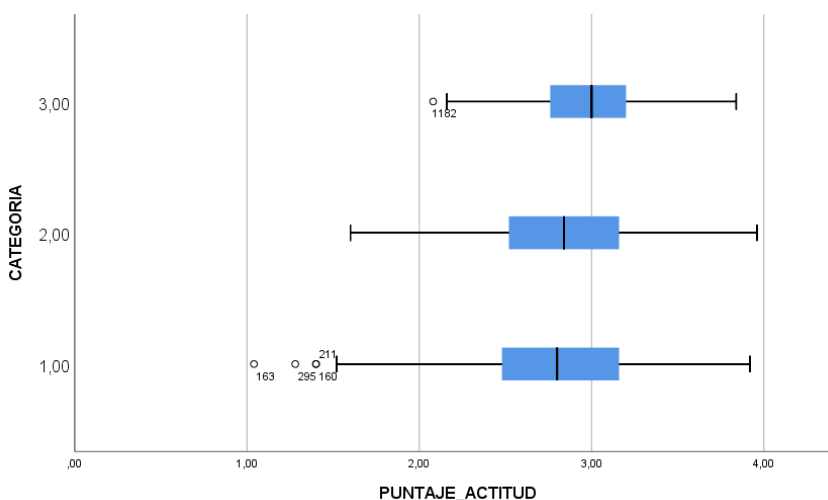


Tabla 44. Diagrama comparativo de la actitud por nivel institucional

Descriptivos_ actitud								
Nivel	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95 % de intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
1,00	320	2,80	0,49	0,03	2,75	2,86	1,04	3,92
2,00	697	2,82	0,45	0,02	2,78	2,85	1,60	3,96

3,00	82	2,94	0,39	0,04	2,85	3,02	2,08	3,84
Total	1099	2,82	0,46	0,01	2,79	2,85	1,04	3,96

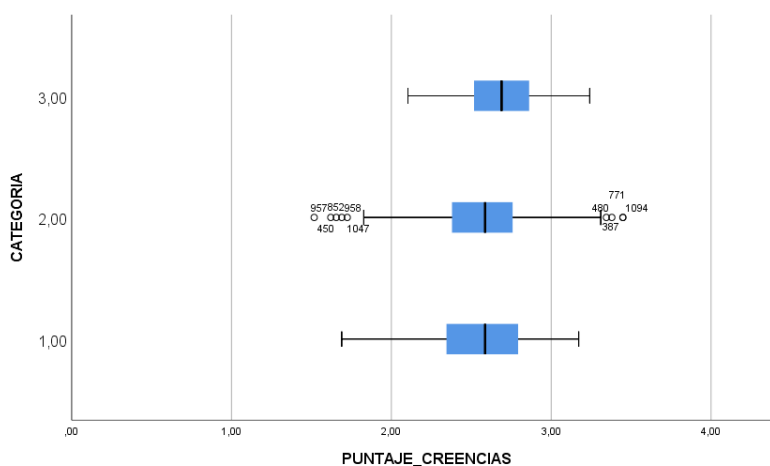
Como se observa en la figura 38 y en la tabla 44, los participantes de las instituciones de nivel III muestran un mayor puntaje de actitud, comparado con los niveles I y II. A través del uso de técnicas de análisis inferencial, se comprobó la homogeneidad de varianzas con la prueba de Levene, con un p -valor = 0,012. Con este resulta se rechaza la hipótesis de homogeneidad de varianzas, ya que la actitud hacia las matemáticas de la muestra correspondiente al nivel III presenta una dispersión significativamente menor a la muestra de los niveles II y I. Sin embargo, se comprobó la hipótesis de igual de medias de las tres distribuciones mediante contrastes no paramétricos que no necesitan igualdad de varianzas para su aplicación, como el estadístico Kruskal-Wallis: con un nivel de significancia 0,046 rechaza la hipótesis de igualdad de medias, y se acepta la hipótesis de la existencia de diferencias significativas entre las medias de las tres distribuciones.

Al realizar los tres contrastes por pares de nivel, se comprueba una diferencia significativa en la media de la muestra nivel III para la actitud, respecto con las medias de las muestras I y II. Las medias en el puntaje de actitud de las muestras I y II no presentan diferencias significativas. Por lo tanto, la media de actitud hacia las matemáticas es mayor en la muestra de las instituciones de nivel III, seguido del nivel II, y un menor puntaje promedio en las instituciones nivel I. Entonces, se infiere que las instituciones con mejores desempeños en pruebas estandarizadas presentan menores puntajes de actitud positiva ante las matemáticas.

Por otra parte, para estudiar si existen diferencias significativas en la dimensión creencias en general según el nivel de la institución, se muestran los estadísticos descriptivos de interés en la tabla 45 y los diagramas de caja en la figura 39:

Tabla 45 . Comparativo de los estadísticos de la escala de creencias

Descriptivos creencias								
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95 % de intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
1,00	324	2,56	0,30	0,02	2,53	2,60	1,69	3,17
2,00	722	2,58	0,30	0,01	2,56	2,60	1,52	3,45
3,00	84	2,68	0,25	0,03	2,63	2,74	2,10	3,24
Total	1130	2,58	0,30	0,01	2,57	2,60	1,52	3,45

Figura 39 . *Diagrama comparativo de las creencias por nivel institucional*

La tabla 45 y la figura 39 evidencian que los participantes de las instituciones de nivel III muestran un mayor puntaje de creencias, en comparación con los niveles I y II. Haciendo uso de las técnicas de análisis inferencial, inicialmente se comprobó la homocedasticidad —homogeneidad de las varianzas— a través de la prueba de Levene con un p-valor = 0,404. Se acepta la hipótesis de homogeneidad de varianzas, lo que permite comprobar la igualdad de medias a través del contraste ANOVA de la tabla 46. Ésta muestra el rechazo de la hipótesis de igualdad de medias con un $F = 5,318$ y un nivel de significancia de 0,005:

Tabla 46. *Contraste ANOVA para la escala de creencias*

ANOVA _ creencias					
	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	0,935	2	0,468	5,318	0,005
Dentro de grupos	99,104	1127	0,088		
Total	100,040	1129			

Además, mediante un análisis de comparaciones múltiples por el método HSD de Tukey, se han comprobado diferencias de medias significativas para la muestra del nivel III en comparación con las medias de la muestra nivel II y I —tabla 47—, evidenciando un comportamiento similar al estudio comparativo de la actitud.

Tabla 47. Comparaciones múltiples por el método HSD de Tukey

Comparaciones múltiples_ creencias						
HSD Tukey						
CATEGORÍA (I) (J)		Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95 %	
					Límite inferior	Límite superior
2,00	1,00	0,01535	0,01983	0,719	-0,0312	0,0619
3,00	1,00	0,11714*	0,03631	0,004	0,0319	0,2023
	2,00	0,10179*	0,03419	0,008	0,0216	0,1820

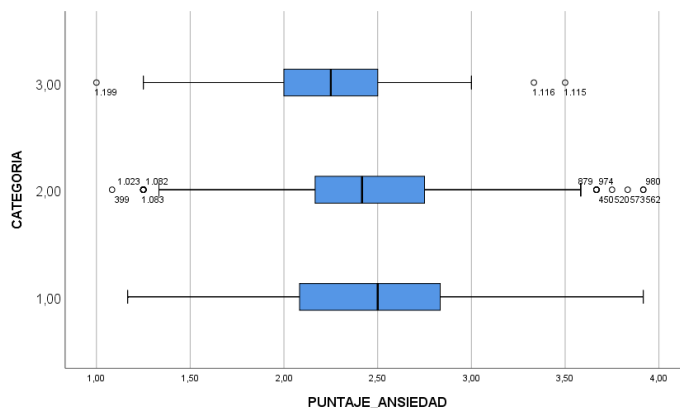
*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Siguiendo los mismos pasos del estudio de las actitudes y las creencias, se muestran los estadísticos descriptivos de la ansiedad matemática en la tabla 48, los resultados de las pruebas de contraste y los diagramas de caja en la figura 40. La ansiedad matemática se reconoce como factor central para el estudio de las emociones en el presente estudio.

Tabla 48 . Comparaciones de los estadísticos de la escala de ansiedad matemática

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
1,00	335	2,46	0,56	0,03	2,40	2,52	1,17	3,92
2,00	753	2,46	0,51	0,02	2,43	2,50	1,08	3,92
3,00	86	2,24	0,43	0,05	2,15	2,33	1,00	3,50
Total	1174	2,45	0,52	0,02	2,42	2,48	1,00	3,92

Según los estadísticos de la tabla 48, los participantes de las instituciones de nivel III muestran un menor puntaje de ansiedad matemática en comparación con los niveles I y II. Con técnicas de análisis inferencial se comprobó la homocedasticidad —homogeneidad de las varianzas— a través de la prueba de Levene. Con un p-valor = 0,009 se rechaza la hipótesis de homogeneidad de varianzas, lo que impide el uso de pruebas paramétricas de contraste.

Figura 40. Diagrama comparativo de la ansiedad matemática según nivel institucional

Aunque claramente se rechaza la igualdad de varianzas de la ansiedad matemática en los tres niveles, es necesario comprobar la hipótesis de igual de medias de las tres distribuciones mediante contrastes no paramétricos que no necesitan igualdad de varianzas para su aplicación. La prueba de contraste corresponde al estadístico Krusal-Wallis = 17.41 $gl=2$ y $p=0,000$, por lo que se rechaza la hipótesis de igualdad de medias; es decir, se acepta la hipótesis alterna de encontrar diferencias significativas entre las medias de las tres distribuciones.

Adicionalmente se realizan tres contrastes por parejas de nivel, que indican una diferencia significativa en la media de la muestra nivel III para la ansiedad matemática en comparación con la muestra I y II. De esta manera, se hallan diferencias significativas entre las medias de ansiedad matemática del nivel III respecto a la media del nivel II y I. También se establece que no existen diferencias significativas entre los niveles I y II. Por lo tanto, la media de ansiedad matemática es menor en la muestra correspondiente a las instituciones de nivel III, seguido del nivel II. En las instituciones de nivel I se encuentra el menor puntaje promedio de ansiedad matemática.

En conclusión, en términos de perfil emocional —actitud, creencias y ansiedad matemática—, la muestra refleja diferencias significativas entre los participantes matriculados en instituciones educativas clasificadas como nivel III, en comparación con las de nivel II y I. En todas las dimensiones de estudio del dominio afectivo, principalmente en la ansiedad y la actitud, se encuentran diferencias significativas en la media y en las varianzas. Esto refleja disparidades pronunciadas, por lo que es necesario realizar estudios futuros que analicen cómo influye el contexto institucional en la relación afectiva con las matemáticas.

En general, el perfil emocional de la muestra refleja una relación inversa frente a los desempeños institucionales en las pruebas Saber; es decir, a menores resultados promedio en las pruebas estandarizadas, mejores perfiles emocionales en la muestra. Esta situación provoca una serie de cuestionamientos alrededor del ambiente institucional y demás características curriculares de las instituciones educativas.

4.4.1.2 Análisis comparativo de las subescalas del dominio afectivo

4.4.1.2.1 Análisis comparativo de las subescalas de actitud

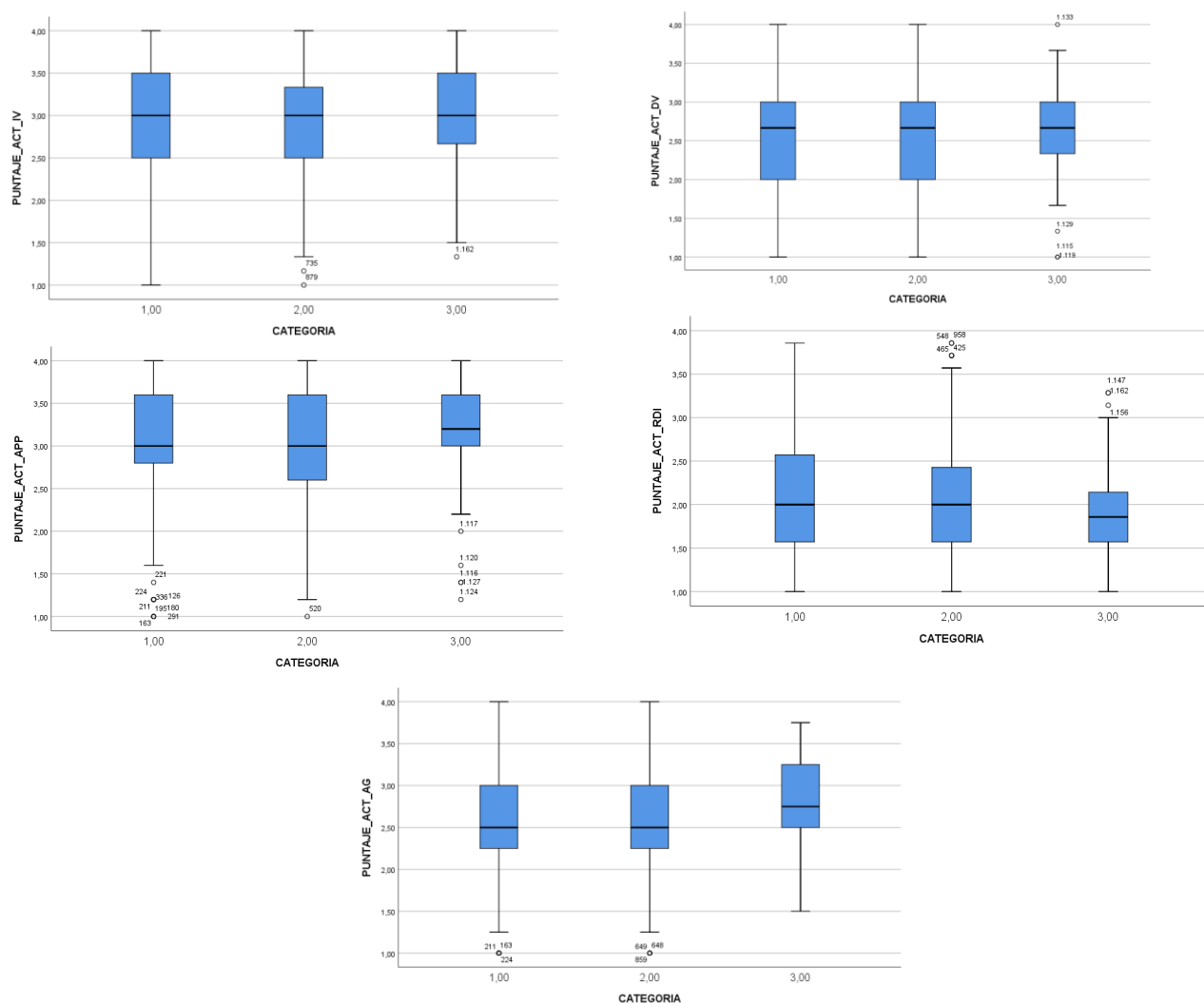
Para estudiar las diferencias posibles entre los factores de análisis o subescalas definidas de actitud hacia las matemáticas según el nivel de la institución en el que están matriculados los estudiantes, se muestran los estadísticos descriptivos de interés en la tabla 49. Los resultados de las pruebas de contraste y los diagramas de caja de actitud en cada uno de los niveles institucionales determinados se muestran en la figura 41.

Tabla 49. Comparación de estadísticos de las subescalas de actitud según nivel institucional

Descriptivos									
Subescala	Nivel	N	Media	D. T	D. Error	95 % de intervalo de confianza para la media		Mín.	Máx.
						Límite inferior	Límite superior		
Puntaje_ ACT_APP	1,0	3 3 7	3,05	0,6 7	0,04	2,97	3,12	1,00	4,00
	2,0	7 6 4	3,05	0,6 3	0,02	3,00	3,09	1,00	4,00
	3,0	8 7	3,18	0,5 7	0,06	3,06	3,30	1,20	4,00
Puntaje_ ACT_IV	1,0	3 3 7	2,95	0,6 1	0,03	2,88	3,01	1,00	4,00
	2,0	7 6 4	2,92	0,5 8	0,02	2,88	2,96	1,00	4,00
	3,0	8 7	3,00	0,5 5	0,06	2,88	3,12	1,33	4,00
Puntaje_ ACT_AG	1,0	3 3 2	2,59	0,6 8	0,04	2,52	2,66	1,00	4,00
	2,0	7 3 4	2,60	0,6 2	0,02	2,56	2,65	1,00	4,00
	3,0	8 2	2,83	0,5 3	0,06	2,72	2,95	1,50	3,75
Puntaje_ ACT_RDI	1,0	3 3 8	2,07	0,6 3	0,03	2,00	2,14	1,00	3,86
	2,0	7 5 4	2,04	0,6 0	0,02	2,00	2,09	1,00	3,86
	3,0	8 7	1,89	0,5 5	0,06	1,77	2,00	1,00	3,29
Puntaje_ ACT_DV	1,0	3 3 5	2,58	0,6 7	0,04	2,50	2,65	1,00	4,00
	2,0	7 6 4	2,56	0,6 3	0,02	2,51	2,60	1,00	4,00
	3,0	8 7	2,58	0,5 9	0,06	2,46	2,71	1,00	4,00

Como se muestra en la tabla 49, los participantes de las instituciones de nivel III presentan un mayor puntaje medio en las subescalas agrado, interés y valoración, y actitud percibida del profesor; en comparación con el puntaje medio de los niveles I y II. Asimismo, se muestra un menor puntaje medio de las subescalas rechazo y desinterés para el nivel III y un valor de puntaje medio equivalente en las tres agrupaciones para la subescala desvaloración. En los diagramas de cajas de la figura 41 se visualiza la comparación de las subescalas según el nivel institucional, evidenciando una similitud aparente en las distribuciones, excepto en la subescala de agrado que muestra resultados superiores para el nivel III.

Figura 41. Diagramas comparativos de las subescalas de actitud según el nivel institucional



En el análisis inferencial para sustentar las comparaciones, se ha comprobado la normalidad en cada una de las subescalas a través de la prueba de Kolmogorov-Smirnov y la homogeneidad de las varianzas en las subescalas con la prueba de Levene. Se rechaza la hipótesis de homogeneidad de varianzas en la subescala agrado AG con $p = 0.007$, y se acepta la hipótesis de homocedasticidad en las demás subescalas de actitud.

La tabla 50 muestra las ANOVAS de cada una de las su-escalas, por lo que se comprueba la igualdad de medias para las subescalas APP, IV, RDI y DV. Se rechaza la igualdad de medias para la subescala AG con un $F=5,346$ y un $p=0,005$, y para la subescala RDI con un $F=3,3,18$ y un $p=0,037$.

Tabla 50. Contraste ANOVA de las subescalas de actitud hacia las matemáticas

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Puntaje_ACT_APP	Entre grupos	1,382	2	0,691	1,714	0,181
	Dentro de grupos	477,689	1185	0,403		
	Total	479,071	1187			
Puntaje_ACT_IV	Entre grupos	0,605	2	0,303	0,874	0,418
	Dentro de grupos	410,586	1185	0,346		
	Total	411,191	1187			
Puntaje_ACT_AG	Entre grupos	4,214	2	2,107	5,346	0,005
	Dentro de grupos	451,233	1145	0,394		
	Total	455,447	1147			
Puntaje_ACT_RDI	Entre grupos	2,440	2	1,220	3,318	0,037
	Dentro de grupos	432,441	1176	0,368		
	Total	434,881	1178			
Puntaje_ACT_DV	Entre grupos	0,093	2	0,047	0,114	0,892
	Dentro de grupos	484,074	1183	0,409		
	Total	484,168	1185			

Para la subescala agrado AG, se realiza la prueba de contraste no paramétrica Kruskal-Wallis, confirmando el rechazo de la hipótesis de igualdad de medias con un $p = 0,003$. Se realizaron tres pares de

contrastes para el análisis detallado de las diferencias significativas entre las medias de los tres niveles, encontrando diferencias significativas en la media de la muestra nivel III en comparación con las otras muestras de nivel I y II; éstas últimas no presentan diferencias significativas entre sí. Se determina lo mismo en el contraste de la subescala rechazo y desinterés RDI —como se muestra en la tabla 51—, con la salvedad que la muestra de nivel III sólo muestra diferencias significativas en las medias con la de nivel I, mostrando mayor cercanía entre las medias en general.

Tabla 51. Comparaciones múltiples por HSD Tukey para subescalas de actitudes

Subescala	CATEGORIA (I) (J)		Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95 %	
						Límite inferior	Límite superior
Puntaje_ACT_AG	1,00	2,00	-,01367	,04152	,942	-,1111	,0838
	3,00	1,00	,24346*	,07741	,005	,0618	,4251
		2,00	,22980*	,07310	,005	,0583	,4013
Puntaje_ACT_RDI	1,00	2,00	,02846	,03969	,753	-,0647	,1216
	3,00	1,00	-,18679*	,07290	,028	-,3579	-,0157
		2,00	-,15833	,06866	,055	-,3195	,0028

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Por lo tanto, en el perfil emocional en términos de agrado se conserva la relación inversa: a menores desempeños instituciones, mayores puntajes medios entre estas subescalas; siendo ésta uno de los diferenciadores de la dimensión actitud hacia las matemáticas entre las agrupaciones por niveles establecidas de la muestra.

4.4.1.2.2 Análisis comparativo de las subescalas de creencias acerca de las matemáticas

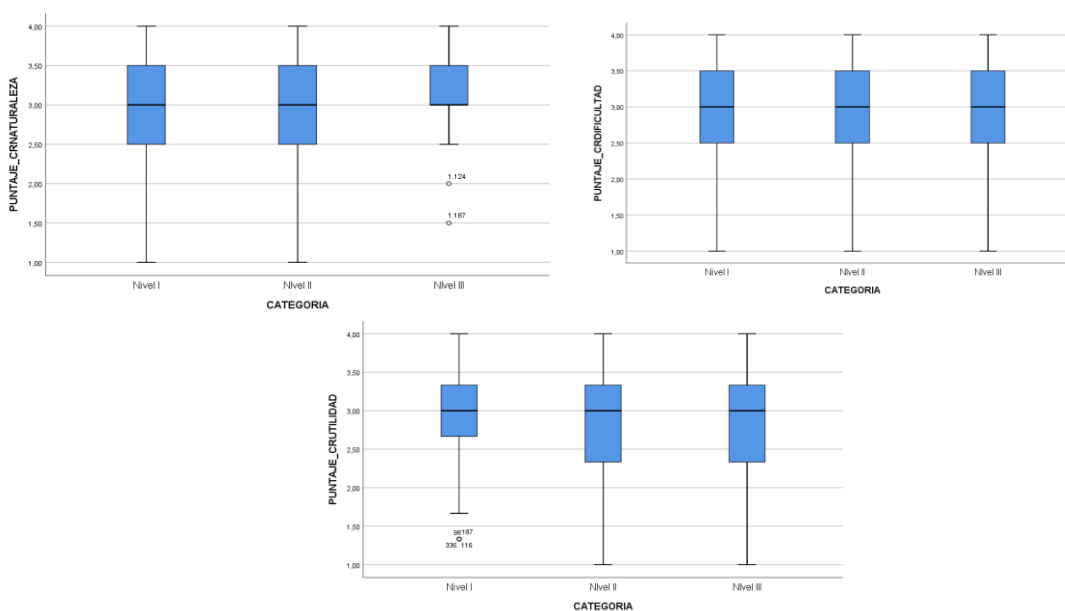
Para estudiar las diferencias posibles entre los factores de análisis o subescalas definidas de las creencias, las creencias acerca de las matemáticas se caracterizan por una mayor influencia cognitiva y las creencias acerca de sí mismo, por una mayor influencia afectiva.

Para iniciar esta fase de estudio, se analizan las subescalas de las creencias acerca de las matemáticas según el nivel de la institución en la que están matriculados los estudiantes. Se muestran los estadísticos descriptivos de interés en la tabla 52, los diagramas de caja de creencias en cada uno de los niveles institucionales determinados en la figura 42 y los resultados de las pruebas de contraste. Se realizan los mismos pasos para el análisis comparativo de las subescalas de las creencias acerca de sí mismo.

Tabla 52. Comparación de estadísticos por subescalas de creencias acerca de las matemáticas

		N	Media	D.T.	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mín	Máx
						Límite inferior	Límite superior		
Puntaje_CR NATURALEZA	1,00	340	3,04	0,67	0,04	2,97	3,12	1,00	4,00
	2,00	769	3,02	0,66	0,02	2,98	3,07	1,00	4,00
	3,00	87	3,09	0,50	0,05	2,99	3,20	1,50	4,00
Puntaje_CR DIFICULTAD	1,00	337	2,91	0,73	0,04	2,83	2,99	1,00	4,00
	2,00	766	2,81	0,77	0,03	2,76	2,87	1,00	4,00
	3,00	86	2,95	0,74	0,08	2,79	3,11	1,00	4,00
Puntaje_CR UTILIDAD	1,00	338	2,95	0,65	0,04	2,88	3,02	1,33	4,00
	2,00	763	2,86	0,67	0,02	2,81	2,90	1,00	4,00
	3,00	87	2,89	0,64	0,07	2,76	3,03	1,00	4,00

Como se muestra en la tabla 52, los participantes de las instituciones nivel III muestran un mayor puntaje medio en las subescalas naturaleza y dificultad, seguidos del nivel I y dejando con el menor puntaje medio a la muestra nivel II. Es importante recordar que la subescala naturaleza se refiere a la asociación con el aprendizaje memorístico de fórmulas, operaciones y procedimientos. En la subescala de utilidad, el puntaje medio más alto es para la muestra nivel I, seguida de nivel III y dejando como menor puntaje medio al obtenido por la muestra nivel II. Los diagramas de cajas de la figura 42 muestran la comparación gráfica de estas subescalas:

Figura 42. Diagramas comparativos de las subescalas de creencias acerca de las matemáticas según nivel institucional

Del mismo modo cómo se ha realizado el análisis comparativo, se comprueba la normalidad de las subescalas y la homogeneidad de las varianzas. A través de la prueba de Levene, se acepta la hipótesis de homogeneidad de varianzas en la subescala utilidad con $p=0,98$, y se rechaza la hipótesis de homogeneidad de varianzas para la subescala naturaleza con $p=0,038$ y dificultad con $p=0,045$.

La tabla 53 muestra el análisis de varianzas ANOVAS para comparar medias entre los grupos en cada una de las subescalas. Se comprueba, con un nivel de significancias mayor a 0,05, que no existen diferencias significativas en las medias para las tres subescalas. La prueba de contraste no paramétrica Kruskal-Wallis para las subescalas dificultad y naturaleza confirma la hipótesis de igual de medias con un valor $p=0,058$ y $p=0,660$, respectivamente.

Tabla 53. *Contraste ANOVA de las subescalas de creencias acerca de las matemáticas*

		Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Puntaje_CR NATURALEZA	Entre grupos	0,485	2	0,242	0,576	0,563
	Dentro de grupos	502,610	1193	0,421		
	Total	503,094	1195			
Puntaje_CR DIFICULTAD	Entre grupos	3,241	2	1,620	2,836	0,059
	Dentro de grupos	677,612	1186	0,571		
	Total	680,852	1188			
Puntaje_CR UTILIDAD	Entre grupos	2,159	2	1,079	2,690	0,068
	Dentro de grupos	475,418	1185	0,401		
	Total	477,577	1187			

En conclusión, se encuentran leves tendencias en las creencias acerca de las matemáticas en cada uno de los grupos, que no son determinantes en el proceso de comparación. Se comprueba que no existen diferencias significativas entre los grupos.

4.4.1.2.3 Análisis comparativo de subescalas de las creencias acerca de las creencias acerca de sí mismo y las expectativas de control

Para el análisis comparativo de las subescalas relacionadas con las creencias acerca de sí mismo, se presenta la tabla 54 de estadísticos descriptivos por subescala. Ésta muestra un menor puntaje de autoconcepto matemático para la muestra nivel I, seguido por la muestra nivel II y un mayor autoconcepto matemático por los participantes de la muestra nivel III. Esto destaca la relación inversa entre los resultados institucionales en las pruebas estandarizadas y los puntajes de autoconcepto; es decir, a mejores resultados institucionales, menores puntajes de autoconcepto matemático.

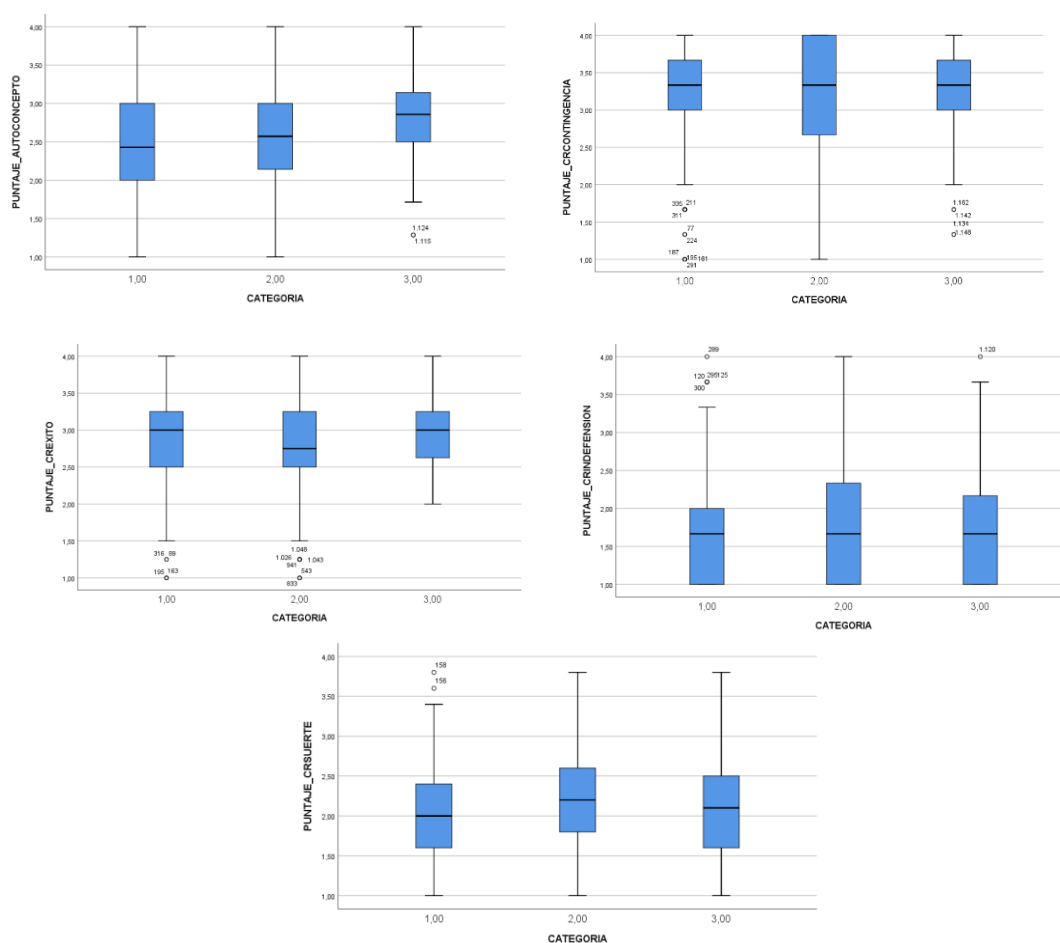
Tabla 54. Comparación de estadísticos de la subescala autoconcepto matemático y expectativas de control

		N	Media	D. T.	D. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mín.	Máx.
						Límite inferior	Límite superior		
Puntaje_ AUTOCONCEPTO	1,00	335	2,52	0,69	0,038	2,45	2,59	1,00	4,00
	2,00	754	2,56	0,66	0,024	2,51	2,60	1,00	4,00
	3,00	85	2,85	0,53	0,057	2,74	2,97	1,29	4,00
Puntaje_CR ÉXITO	1,00	337	2,80	0,61	0,033	2,73	2,87	1,00	4,00
	2,00	756	2,78	0,62	0,022	2,73	2,82	1,00	4,00
	3,00	86	2,94	0,48	0,052	2,83	3,04	2,00	4,00
Puntaje_CR CONTINGENCIA	1,00	340	3,22	0,68	0,037	3,15	3,30	1,00	4,00
	2,00	768	3,15	0,73	0,026	3,10	3,21	1,00	4,00
	3,00	87	3,24	0,67	0,072	3,10	3,38	1,33	4,00
Puntaje_CR INDEFENSION	1,00	333	1,71	0,65	0,035	1,64	1,78	1,00	4,00
	2,00	760	1,80	0,71	0,026	1,75	1,85	1,00	4,00
	3,00	86	1,73	0,66	0,071	1,59	1,87	1,00	4,00
Puntaje_CR SUERTE	1,00	339	2,01	0,59	0,032	1,94	2,07	1,00	3,80
	2,00	759	2,13	0,58	0,021	2,09	2,17	1,00	3,80

	3,0 0	87	2,10	0,6 6	0,071	1,96	2,24	1,00	3,80
--	----------	----	------	----------	-------	------	------	------	------

Con respecto a las creencias relacionadas con expectativas de éxito y de contingencia, la muestra nivel II tiene menores puntuaciones, seguida de la muestra nivel I y III; es decir, los participantes de la muestra nivel III presentan mayores puntajes en sus creencias de lograr el éxito y control interno de sus resultados. Finalmente, en la tabla 54 de estadísticos descriptivos, se refleja la muestra de nivel I con menores puntajes en términos de expectativas de indefensión y de expectativas de suerte, seguido de la muestra de nivel III; la muestra nivel II agrupa los participantes con mayores puntajes relacionados con más altas expectativas de control externo, que corresponden a las expectativas de no contingencia o indefensión y expectativas de suerte. Los diagramas de cajas de la figura 43 muestran una comparativa gráfica de las subescalas analizadas:

Figura 43. Diagramas comparativos de las subescalas de creencias acerca de sí mismo y expectativas de control según nivel institucional



Con respecto al análisis inferencial, se determina la normalidad de cada una de las escalas y se estudia la homocedasticidad a través de la prueba de Levene. Se acepta la homogeneidad de varianzas para las subescalas CR_Contingencia — $p=0,120$ —; CR_Indefensión — $p=0,069$ — y CR_Suerte — $p=0,338$ —. Se rechaza esta hipótesis en las demás subescalas, con un valor $p=0,004$ para autoconcepto matemático y $p=0,019$ para CR_Éxito.

La tabla 55 muestra las ANOVAS de cada una de las subescalas. Se comprueba que no existen diferencias significativas en las medias para las subescalas CR_Éxito — $p=0,072$ —; CR_Contingencia — $p=0,241$ — y CR_Indefensión — $p=0,115$ — y se acepta la hipótesis alterna de diferencias significativas para autoconcepto matemático — $p=0,000$ — y CR_Suerte — $p=0,005$ —. Se confirman para las subescalas autoconcepto matemático — $p=0,000$ — el rechazo de la hipótesis de igualdad de medias y para CR_Éxito — $p=0,125$ —, la aceptación de la hipótesis nula a través de la prueba de contraste no paramétrica Kruskal-Wallis por la falta de homocedasticidad en estas subescalas.

Tabla 55. Contraste ANOVA de autoconcepto matemático y expectativas de control

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Puntaje_ AUTOCONCEPTO	Entre grupos	7,759	2	3,880	8,937	0,000
	Dentro de grupos	508,324	1171	0,434		
	Total	516,083	1173			
PUNTAJE_CR ÉXITO	Entre grupos	1,942	2	0,971	2,633	0,072
	Dentro de grupos	433,795	1176	0,369		
	Total	435,737	1178			
PUNTAJE_CR CONTINGENCIA	Entre grupos	1,453	2	0,727	1,425	0,241
	Dentro de grupos	607,726	1192	0,510		
	Total	609,180	1194			
PUNTAJE_CR INDEFENSION	Entre grupos	2,037	2	1,018	2,165	0,115
	Dentro de grupos	553,130	1176	0,470		
	Total	555,167	1178			
PUNTAJE_CR SUERTE	Entre grupos	3,750	2	1,875	5,415	0,005
	Dentro de grupos	409,245	1182	0,346		
	Total	412,995	1184			

En el análisis de las diferencias halladas en las subescalas autoconcepto matemático y CR_suerte, se realizaron tres pares de contrastes entre las medias de los niveles, encontrando diferencias significativas en la muestra del nivel III para autoconcepto matemático en comparación con las de los niveles I y II; éstas últimas no presentan diferencias significativas entre sí. En el contraste de la subescala CR_suerte, se determinan diferencias significativas entre las medias de las muestras de nivel I y II, no existe diferencia significativa entre las medias de la muestra nivel III y las otras. Así se muestra en la tabla 56:

Tabla 56. Comparaciones múltiples HSD Tukey - subescalas autoconcepto matemático y expectativas de suerte

Subescalas	CATEGORIA (I) (J)		Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95 %	
						Límite inferior	Límite superior
Puntaje_ AUTOCONCEPTO	1,00	2,00	-,03786	0,04326	0,656	-0,1394	0,0637
	3,00	1,00	,33312*	0,08002	0,000	0,1453	0,5209
		2,00	,29526*	0,07538	0,000	0,1184	0,4722
Puntaje_CR SUERTE	1,00	2,00	-,12644*	0,03844	0,003	-0,2166	-0,0362
	3,00	1,00	,09354	0,07072	0,383	-0,0724	0,2595
		2,00	-,03290	0,06660	0,874	-0,1892	0,1234
*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.							

En síntesis, en el análisis comparativo de las creencias acerca de sí mismo y las expectativas de control, las creencias CR_contingencia, CR_indefensión y CR_éxito se identifican como subescalas sin presentar diferencias significativas entre las muestras agrupadas por niveles. Se halla una aceptación alta en las creencias acerca del control interno o contingencia para el logro de resultados y un correspondiente rechazo a la creencia de indefensión o no contingencia; sin diferencias significativas entre las muestras por nivel. Asimismo, las creencias sobre los resultados debidos a la suerte presentan diferencias significativas en el puntaje medio de aceptación entre la muestra de nivel II comparado con la de nivel I, conservando un orden de aceptación mayor para la muestra de nivel II, seguido del nivel III y una aceptación menor en el nivel I.

Finalmente, hay diferencias significativas entre las muestras para la subescala autoconcepto matemático. Nuevamente se considera una relación inversa entre el nivel de desempeño institucional y el puntaje medio de autoconcepto de sus estudiantes; es decir, a menores niveles de desempeño institucional, mayores resultados en el puntaje medio de autoconcepto matemático.

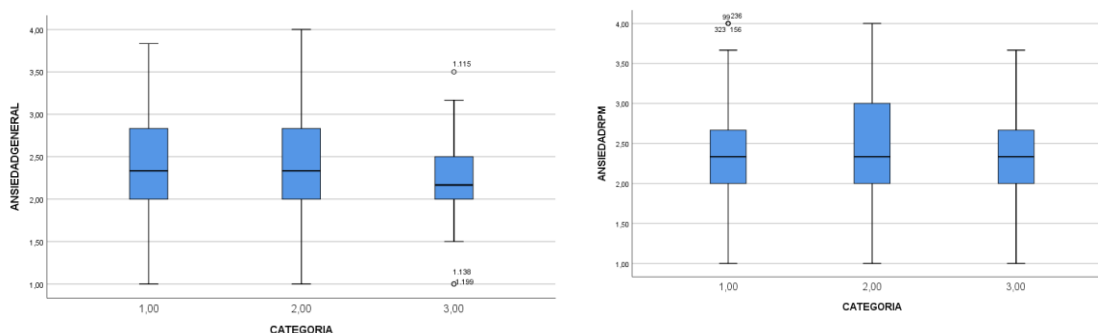
4.4.1.2.4 Análisis comparativo de las subescalas de ansiedad matemática

Para finalizar esta fase de análisis comparativo de las subescalas de ansiedad matemática, se realiza el mismo proceso. Se presenta la tabla 57 con los estadísticos descriptivos en cada una de las subescalas, mostrando mayores índices de ansiedad general y ante la resolución de problemas en la muestra nivel II, y menores en la muestra nivel III. Sobre la ansiedad ante los exámenes, se muestran mayores índices de ansiedad en la muestra nivel I, y nuevamente la muestra nivel III obtiene el menor nivel de ansiedad ante los exámenes. La figura 44 muestra la distribución gráfica de los resultados de las muestras en estas subescalas.

Tabla 57. Comparación de estadísticos de las subescalas de ansiedad matemática

		N	Media	D.T.	Desv. Error	95 % del intervalo de confianza para la media		Mín.	Máx.
						Límite inferior	Límite superior		
Ansiedad general	1,00	335	2,40	0,580	0,032	2,34	2,47	1,00	3,83
	2,00	757	2,41	0,568	0,021	2,37	2,46	1,00	4,00
	3,00	86	2,20	0,441	0,048	2,10	2,29	1,00	3,50
Ansiedad RPM	1,00	339	2,43	0,606	0,033	2,37	2,50	1,00	4,00
	2,00	763	2,46	0,570	0,021	2,42	2,50	1,00	4,00
	3,00	87	2,26	0,536	0,057	2,15	2,38	1,00	3,67
Ansiedad exámenes	1,00	340	2,59	0,767	0,042	2,51	2,67	1,00	4,00
	2,00	766	2,57	0,725	0,026	2,52	2,62	1,00	4,00
	3,00	87	2,31	0,649	0,070	2,17	2,45	1,00	4,00

Figura 44. Diagramas de comparación de subescalas de ansiedad matemática según nivel institucional



En el análisis inferencial se confirma la normalidad de las subescalas y la homogeneidad de varianzas a través de la prueba de Levene. Se encuentra homocedasticidad para la ansiedad ante la resolución de problemas con $p=0,349$ y se rechaza para la ansiedad ante los exámenes con $p=0,029$ y

ansiedad en general con $p=0,003$. La tabla 58 muestra el contraste de ANOVAS que comprueban diferencias significativas entre las medias de las tres subescalas. Se realiza la prueba de contraste Kruskal-Wallis para muestras no paramétricas, en el caso de la ansiedad general y la ansiedad ante los exámenes, y se confirma el rechazo de la hipótesis de igual de medias para las subescalas.

Tabla 58 .Contraste ANOVA de subescalas de ansiedad matemática según nivel institucional

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Ansiedad general	Entre grupos	3,732	2	1,866	5,877	,003
	Dentro de grupos	373,140	1175	,318		
	Total	376,872	1177			
Ansiedad RPM	Entre grupos	2,992	2	1,496	4,472	,012
	Dentro de grupos	396,701	1186	,334		
	Total	399,693	1188			
Ansiedad exámenes	Entre grupos	5,834	2	2,917	5,446	,004
	Dentro de grupos	637,409	1190	,536		
	Total	643,243	1192			

En la tabla 59 se hace la comparación múltiple de medias con HSD Tukey para las tres subescalas, que presentan diferencias significativas entre las muestras. Se determinan diferencias significativas entre las medias en las tres subescalas obtenidas por la muestra nivel III, en comparación con las medias de los niveles I y II. Entre estos últimos no se presentan diferencias significativas.

Tabla 59. Comparaciones múltiples HSD Tukey de las subescalas de ansiedad matemática

Variable dependiente	CATEGORIA (I) (J)		Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95 %	
						Límite inferior	Límite superior
Ansiedad general	1,00	2,00	-0,01181	0,03698	0,945	-0,0986	0,0750
	3,00	1,00	-0,20725*	0,06812	0,007	-0,3671	-0,0474

		2,0 0	-0,21906*	0,064 13	0,002	-0,3695	-0,0686
Ansiedad exámenes	1,00	2,0 0	0,02024	0,047 69	0,906	-0,0917	0,1322
	3,00	1,0 0	-0,28074*	0,087 93	0,004	-0,4871	-0,0744
		2,0 0	-0,26050*	0,082 80	0,005	-0,4548	-0,0662
Ansiedad RPM	1,00	2,0 0	-0,02793	0,037 75	0,740	-0,1165	0,0607
	3,00	1,0 0	-0,16729*	0,069 51	0,043	-0,3304	-0,0042
		2,0 0	-0,19522*	0,065 45	0,008	-0,3488	-0,0416
*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.							

Se concluye que existen diferencias significativas entre las medias de las subescalas de ansiedad para la muestra de nivel III, comparadas con las medias para las muestras de los niveles I y II. Además, hay una relación directa entre las medias de ansiedad ante los exámenes y los niveles de desempeño institucional, que son diferenciadores de las muestras; es decir, a mejores desempeños institucionales en las pruebas nacionales estandarizadas, más altos niveles de ansiedad ante los exámenes. También se establece que los menores puntajes medios de ansiedad en las tres subescalas corresponden a los estudiantes de la muestra nivel III, que registran los desempeños más bajos en las pruebas nacionales estandarizadas.

- Análisis comparativo por ítem

En este se exponen las inferencias con respecto a los porcentajes de acuerdo o desacuerdo de los ítems en las dimensiones actitud, creencias y emociones, y su asociación con el nivel institucional. Para comparar dos variables ordinales, se utiliza el test chi-cuadrado para determinar si existen o no diferencias significativas por nivel institucional y la respectiva medida de asociación Gamma, que permite valorar el grado de intensidad y sentido de la asociación.

Del análisis de los 25 ítems que conforman la escala de actitud, en 18 ítems no se detectan diferencias significativas. Los ítems A6, A7, A10, A13, A14; A15 y A19 presentan diferencias significativas y sus índices de asociación Gamma oscilan entre -0,162 para A19 y 0,139 para A13, mostrando una asociación muy baja entre las manifestaciones de acuerdo o desacuerdo entre los ítems y el nivel institucional. Como se muestra en la figura 45 y la tabla 60, al estudiar al ítem A19 por su mayor asociación —correspondiente a la subescala de rechazo y desinterés hacia las matemáticas RDI—, se presenta la siguiente relación: entre más alto es el nivel institucional, con más frecuencia se manifiesta el rechazo frente a las matemáticas; es decir, menos actitud hacia las matemáticas. En sentido opuesto, entre

más bajo es el nivel institucional, hay una menor frecuencia de manifestaciones de rechazo; es decir mayores medias de actitud.

Figura 45 . Distribución de resultados del ítem A19 según nivel institucional

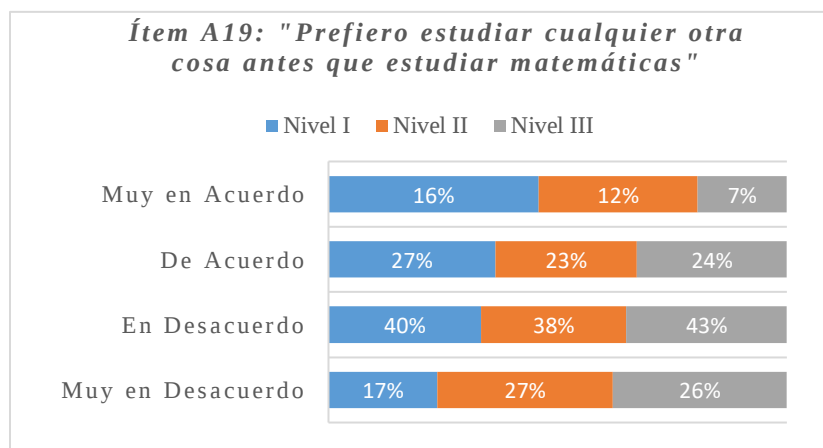
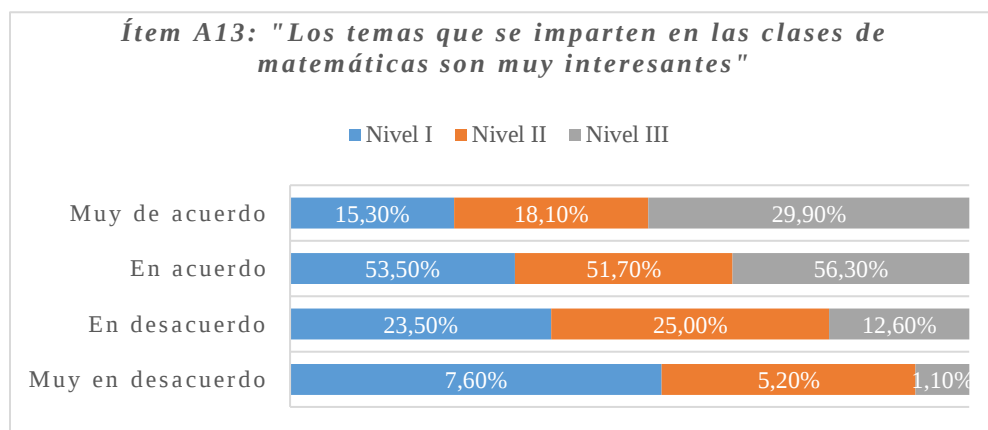


Tabla 60. Tabla cruzada resultados por ítem y nivel institucional

			A19				Total
			Muy en desacuerdo	En desacuerdo	En acuerdo	Muy de acuerdo	
Categoría	Nivel I	N	56	137	91	55	339
		F %	16,5 %	40,4 %	26,8 %	16,2 %	
	Nivel II	N	205	296	176	95	772
		F%	26,6 %	38,3 %	22,8 %	12,3 %	
	Nivel III	N	23	37	21	6	87
		F%	26,4 %	42,5 %	24,1 %	6,9 %	
Total		N	284	470	288	156	1198
		F%	23,7 %	39,2 %	24,0 %	13,0 %	

Del mismo modo, se estudia el ítem A13 correspondiente con la subescala de agrado por las matemáticas. Como se muestra en la figura 46 y la tabla 61, este ítem confirma la relación de cuánto más alto es el nivel institucional, menores medias presenta de agrado. Por ende, menores medias de actitud hacia las matemáticas. En sentido opuesto, entre más bajo es el nivel institucional, se muestran mayores medias de actitud. Aunque los ítems estudiados presentan la asociación más alta, esto no significa que se presenten asociaciones fuertes.

Figura 46. Distribución de resultados del ítem A13 según nivel institucional**Tabla 61.** Tabla cruzada resultados por ítem A13 y nivel institucional

			A13				Total
			Muy en desacuerdo	En desacuerdo	En acuerdo	Muy de acuerdo	
Categoría	Nivel I	N	26	80	182	52	340
		F%	7,6 %	23,5 %	53,5 %	15,3 %	100,0 %
	Nivel II	N	40	192	397	139	768
		F%	5,2 %	25,0 %	51,7 %	18,1 %	100,0 %
	Nivel III	N	1	11	49	26	87
		F%	1,1 %	12,6 %	56,3 %	29,9 %	100,0 %
Total			67	283	628	217	1195
			5,6 %	23,7 %	52,6 %	18,2 %	100,0 %

A través de la prueba U de Mann-Whitney en el ítem A19 y A13, que presentaron mayor índice de asociación con los niveles institucionales, se identifican diferencias significativas entre las muestras para el ítem A19, particularmente entre la muestra nivel I y nivel II y entre el nivel I y el nivel III. Pero no sucede lo mismo entre el nivel II y nivel III. Sobre el rechazo y desinterés manifiesto con mayores diferencias en el ítem A19, se infiere que el nivel I presenta diferencias en esta subescala de disposición actitudinal comparado con las otras dos muestras. Asimismo, se identifican diferencias significativas entre las muestras para el ítem A13, correspondiente a la subescala agrado por las matemáticas, en el nivel I y III, y el nivel II y III. Pero esto no sucede entre los niveles I y II; es decir, el nivel III presenta diferencias en la subescala agrado por las matemáticas en comparación con las otras muestras.

En el análisis de los 31 ítems que conforman la escala de creencias, en 21 no se detectan diferencias significativas. Los ítems C2, C3, C9, C12, C18, C19, C20, C26, C28 y C30 presentan diferencias significativas y sus índices de asociación Gamma oscilan entre -0,113 para C3 y 0,132 para C26, mostrando

una asociación muy baja entre las manifestaciones de acuerdo o desacuerdo entre los ítems y el nivel institucional. Sin embargo, como se muestra en la figura 47 y la tabla 62, al estudiar el ítem C26 por su mayor asociación, correspondiente a la subescala autoconcepto matemático, se presenta la siguiente relación: cuánto más alto es el nivel institucional, el bajo autoconcepto matemático se manifiesta con más frecuencia. En sentido opuesto, entre más bajo es el nivel institucional, se halla una mejor percepción de sí mismo. No obstante, el coeficiente d de Sommers indica, con un valor cercano a cero $-0,090$, que no es una asociación fuerte que permita la predicción.

Figura 47. Distribución de resultados del ítem C26 según nivel institucional

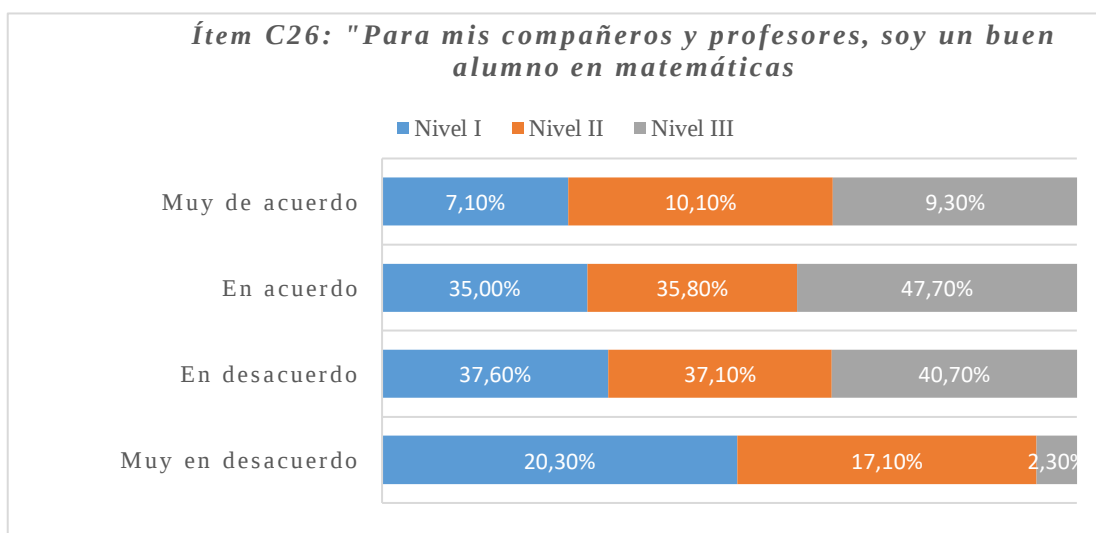


Tabla 62. Tabla cruzada resultados por ítem C26 y nivel institucional

			C26				Total
			Muy en desacuerdo	En desacuerdo	En acuerdo	Muy de acuerdo	
Categoría	Nivel I	N	69	128	119	24	340
		F%	20,3 %	37,6 %	35,0 %	7,1 %	100,0 %
	Nivel II	N	131	284	274	77	766
		F%	17,1 %	37,1 %	35,8 %	10,1 %	100,0 %
	Nivel III	N	2	35	41	8	86
		F%	2,3 %	40,7 %	47,7 %	9,3 %	100,0 %
Total		N	202	447	434	109	1192
		F%	16,9 %	37,5 %	36,4 %	9,1 %	100,0 %

Finalmente, al analizar los 12 ítems que conforman la escala de ansiedad matemática, en 8 ítems no se detectan diferencias significativas. Los ítems E1, E3, E4 y E10 presentan diferencias significativas y sus índices de asociación Gamma oscilan entre -0,045 para E3 y -0,122 para E10. Nuevamente se muestra una asociación muy baja entre las manifestaciones de acuerdo o desacuerdo entre los ítems y el nivel institucional. Como se muestra en la figura 48 y la tabla 63, al estudiar al ítem E10 por su mayor asociación, se presenta el mismo tipo de relación leve como sucede entre los ítems de actitud y creencias: cuánto más alto es el nivel institucional, con más frecuencia se manifiestan mayores puntajes medio de ansiedad. En sentido opuesto, entre más bajo es el nivel institucional, se muestran menores puntajes medio de ansiedad matemática. No obstante, el coeficiente *d* de Sommers indica, con un valor cercano a cero —0,088—, que no es una asociación fuerte que permita la predicción.

Figura 48. Distribución de resultados del ítem E10 según nivel institucional

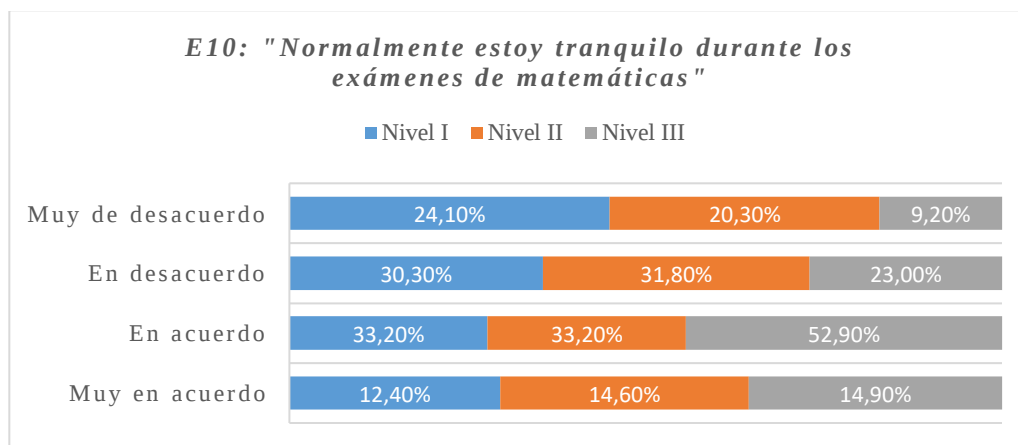


Tabla 63. Tabla cruzada resultados por ítem E10 y nivel institucional

			E10				Total
			Muy en desacuerdo	En desacuerdo	En acuerdo	Muy de acuerdo	
Categoría	Nivel I	N	82	103	113	42	340
		F%	24,1 %	30,3 %	33,2 %	12,4 %	
	Nivel II	N	156	244	255	112	767
		F%	20,3 %	31,8 %	33,2 %	14,6 %	
	Nivel III	N	8	20	46	13	87
		F%	9,2 %	23,0 %	52,9 %	14,9 %	
Total		N	246	367	414	167	1194
		F%	20,60 %	30,70 %	34,7 %	14,0 %	

- **Análisis comparativo del desempeño matemático escolar según nivel institucional**

El acercamiento al análisis del desempeño matemático según nivel institucional se realizó en el apartado 4.2.1, en el que se identifican altos porcentajes de promedios bajos, muy bajos o medio bajos para los estudiantes de las instituciones de niveles I y II —69,51 % y 67,29 %, respectivamente—, así como un 36,14 % de los participantes de instituciones nivel III.

La tabla 64 presenta las medias por desempeño matemático escolar en cada uno de los niveles institucionales y el comportamiento general de los datos. Se evidencia la media superior en los estudiantes de nivel III y una mayor dispersión de los resultados:

Tabla 64. Estadísticos descriptivos del desempeño escolar según nivel institucional

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mín.	Máx.
					Límite inferior	Límite superior		
Nivel I	328	3,04	0,963	0,053	2,93	3,14	1	6
Nivel II	749	3,14	1,130	0,041	3,06	3,22	1	6
Nivel III	83	3,95	1,188	0,130	3,69	4,21	2	6
Total	1160	3,17	1,111	0,033	3,10	3,23	1	6

Para el análisis comparativo de estos datos, se demuestra la normalidad y homogeneidad de varianzas y se confirma la existencia de diferencias significativas entre las medias, como se muestra en la tabla 65 de contraste ANOVA:

Tabla 65. Contraste ANOVA del desempeño matemático según nivel institucional

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	57,351	2	28,676	24,143	,000
Dentro de grupos	1374,204	1157	1,188		
Total	1431,555	1159			

Por otra parte, a través de la HSD de Tukey se analizan las comparaciones múltiples entre grupos y se confirman diferencias significativas entre el desempeño matemático de los participantes del nivel III, en comparación con el nivel I y II. De esta manera, se infiere la existencia de una contradicción entre los niveles de desempeño escolares y de desempeño en las pruebas estandarizadas Saber en la categoría nivel III. Si bien el nivel III clasifica a las instituciones de resultados en las pruebas Saber más bajos de la ciudad, el 63,86 % de estos estudiantes presentan desempeños de nivel medio, alto y superior en el seguimiento

escolar. Por lo tanto, se cuestionan los parámetros formativos y evaluativos empleados en las instituciones de esta categoría o nivel.

Sobre el hallazgo de mejores perfiles afectivos en la muestra de nivel III —es decir, niveles superiores de actitud y creencias, y menores niveles de ansiedad—, estos resultados se pueden explicar por los ambientes escolares de protección y cuidado ofrecidos en contextos de alta vulnerabilidad social, que son acompañados por diversidad de programas de protección social promovidos por la Secretaría de Educación, Secretaría de Salud y Protección Social. Estos están dirigidos a la prevención de problemas como la delincuencia, el consumo de drogas alucinógenas, la prostitución, el pandillismo, el embarazo adolescente y demás problemáticas propias del contexto de estas instituciones (Ministerio de la Protección Social & Fondo de las Naciones Unidas, 2015). Sin embargo, la explicación causal de estos resultados está fuera del alcance de esta investigación.

Asimismo, es latente la preocupación por el perfil afectivo de los participantes de la muestra de nivel I, quienes presentan menores medias de actitud, menores puntajes en la subescala agrado y mayores puntajes en la subescala rechazo, menores medias de autoconcepto matemático y los más altos niveles de ansiedad matemática. Esto podría deberse a la priorización de la formación académica y un ambiente escolar y curricular altamente exigente. Sin embargo, no es un objetivo de este estudio encontrar una explicación causal.

4.4.2 Análisis comparativo de factores del dominio afectivo según desempeño escolar

Se han realizado comparaciones de los factores del dominio afectivo según el nivel institucional, definido como una característica general de interés, sin considerarse una característica que permita dar cuenta del perfil matemático de los estudiantes de forma más subjetiva. El apartado anterior permite reconocer el contexto académico en el que se mueven los participantes, más no ofrece una mirada específica del desempeño escolar personal y su relación con los elementos del dominio afectivo.

En este apartado se comparan los elementos del dominio afectivo según el nivel de desempeño matemático personal obtenido por los participantes en su contexto institucional. Para su desarrollo, se establece un primer momento de análisis comparativo de las escalas actitud, creencias y ansiedad matemática de acuerdo con el desempeño matemático, seguido de un análisis comparativo de las subescalas que presentan mayores diferencias significativas.

4.4.2.1 Análisis de las dimensiones o escalas de actitudes, creencias y ansiedad matemática

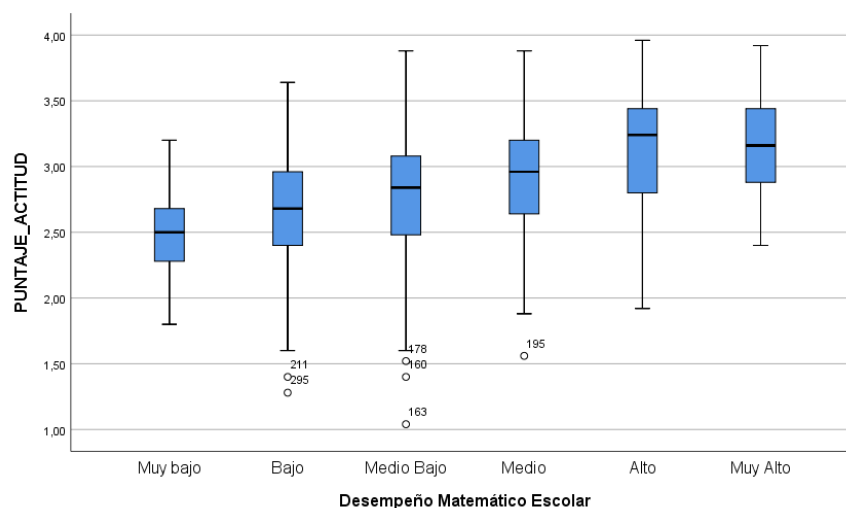
Para estudiar las diferencias posibles en la dimensión actitud hacia las matemáticas según el desempeño matemático escolar, se presentan los estadísticos descriptivos de interés en la tabla 66 y los diagramas de caja de la actitud en la figura 49 para cada uno de los desempeños matemáticos y los resultados de las pruebas de contraste.

Tabla 66. Estadísticos descriptivos del puntaje actitud según el desempeño escolar

	N	Media	D.T.	Desv. Error	95 % del intervalo de confianza para la media		Mín.	Máx.
					Límite inferior	Límite superior		
Muy bajo	22	2,50	0,388	0,080	2,33	2,67	1,80	3,20
Bajo	309	2,69	0,426	0,024	2,64	2,74	1,28	3,64
Medio bajo	362	2,78	0,460	0,024	2,73	2,83	1,04	3,88
Medio	234	2,92	0,418	0,027	2,86	2,97	1,56	3,88
Alto	101	3,16	0,434	0,043	3,07	3,24	1,92	3,96
Muy alto	37	3,14	0,401	0,066	3,01	3,28	2,40	3,92
Total	1065	2,83	0,461	0,014	2,80	2,85	1,04	3,96

Como se muestra en la tabla 66, existe una relación directa entre los desempeños matemáticos escolares y la actitud hacia las matemáticas: a mayores niveles de desempeño, mejores puntajes medio de actitud. Además, se evidencia que los estudiantes presentan una media de actitud igual a la media teórica aun teniendo bajos niveles de desempeño escolar. Entonces, se infiere que no existen condiciones negativas de actitud marcadas entre la muestra.

En la figura 49 se muestra la distribución del puntaje de actitud según el desempeño escolar. En ésta se encuentran valores atípicos entre los participantes de niveles bajo, medio bajo y medio, que corresponden a estudiantes de instituciones de nivel I del grado 11° y cuyos intereses profesionales están orientados a carreras poco afines con la formación matemática. También se identifica que la submuestra de desempeño muy bajo presenta una media igual a la media teórica: un 50 % de ellos con puntajes de actitud por debajo de 2,5, indicando una actitud media baja para matemáticas. Una situación similar se evidencia para la submuestra desempeño bajo y medio bajo: 35 % y 25 % de estudiantes, respectivamente, que presentan puntajes de actitud por debajo de la media teórica.

Figura 49. Distribución del puntaje actitud según el desempeño escolar

Al analizar si existían diferencias significativas entre los grupos, se identificó —a través de ANOVAS y pruebas de contraste múltiple, como la HSD de Tukey— que es posible hacer agrupamientos por igual de medias que muestran diferencias significativas con otros, como lo muestra la tabla 67:

Tabla 67. Subconjuntos homogéneos para el puntaje actitud según el desempeño escolar

HSD Tukey ^{a,b}					
Desempeño matemático escolar	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
Muy bajo	22	2,50			
Bajo	309	2,69	2,69		
Medio bajo	362		2,78	2,78	
Medio	234			2,92	
Muy alto	37				3,1427
Alto	101				3,1556
Sig.		,130	,844	,495	1,000
Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.					
a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 64,757.					
b. Los tamaños de grupo no son iguales. Se utiliza la media armónica de los tamaños de grupo. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.					

Por lo tanto, no existen diferencias significativas en la media de actitud entre los participantes de nivel muy bajo y bajo; nivel bajo y medio bajo; nivel medio bajo y medio; y nivel muy alto y alto. En otras palabras, no existen diferencias internas entre los grupos conformados —1, 2, 3 y 4—, pero sí una marcada entre el grupo 4 conformado por los estudiantes con desempeños altos y muy altos y los demás.

Teniendo en cuenta esta última clasificación entre las submuestras y analizando la figura 49, se establece que:

- Los estudiantes de desempeño escolar no óptimo —correspondiente a los niveles de desempeño escolar muy bajo, bajo y medio— son considerados una población con menor nivel de actitud positiva ante las matemáticas, cuya proporción por debajo de la media teórica de actitud equivale al 50 %, 35 % y 25 %, respectivamente. Asimismo, la proporción de estos estudiantes que presenta medias de actitud media alta y alta corresponden al 10 % de aquellos con nivel muy bajo de desempeño escolar; 20 % para los de nivel bajo de desempeño escolar; y cerca de un 30 % para los estudiantes de nivel medio bajo.
- Entre los estudiantes de desempeño medio, menos del 20 % presenta una media de actitud inferior a la media teórica. Cerca del 50 % de su población muestra medias de actitud hacia las matemáticas superior a 3,0, considerada medio alta y alta. Esto muestra una actitud hacia las matemáticas media superior a la presentada por los estudiantes de desempeños no óptimos.
- Sobre los estudiantes de desempeño óptimo en las submuestras de desempeños alto y muy alto, se muestra una tendencia clara de mejores medias de actitud hacia las matemáticas. Presentan un 15 % y 5 % de los estudiantes, respectivamente, con medias de actitud que se encuentran por debajo de la media teórica; es decir, estudiantes con actitud media baja. Otro dato representativo de esta agrupación es el alto porcentaje de participantes que se encuentran por encima de 3,0 en el puntaje de actitud, considerado como actitud positiva alta hacia las matemáticas. Corresponden al 65 % para estudiantes de nivel alto y 63 % para estudiantes de nivel muy alto.

Con respecto a las diferencias posibles en la dimensión creencias acerca de las matemáticas y acerca de sí mismos según desempeño matemático escolar, se muestran los estadísticos descriptivos en la tabla 69, los resultados de las pruebas de contraste mediante ANOVA y los diagramas de caja de las creencias en cada uno de los niveles institucionales determinados (ver figura 50).

Tabla 69. Estadísticos descriptivos del puntaje creencias según el desempeño escolar

	N	Media	D.T.	Desv. Error	95 % del intervalo de confianza para la media		Mín.	Máx.
					Límite inferior	Límite superior		
Muy bajo	20	2,44	0,28	0,06	2,30	2,57	1,96	2,87
Bajo	315	2,49	0,27	0,02	2,46	2,52	1,65	3,45
Medio	375	2,55	0,29	0,01	2,52	2,58	1,71	3,57
Bajo								
Medio	242	2,65	0,29	0,02	2,62	2,69	1,83	3,39
Alto	105	2,80	0,29	0,03	2,75	2,86	1,85	3,57

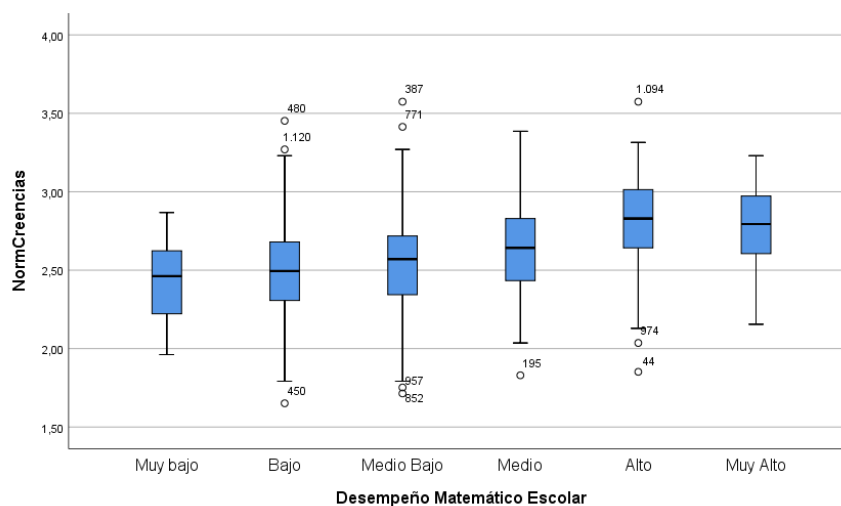
Muy Alto	37	2,76	0,27	0,04	2,67	2,85	2,16	3,23
Total	1094	2,59	0,30	0,01	2,57	2,60	1,65	3,57

Como se muestra en la tabla 69, existe una relación directa entre el desempeño matemático escolar y las creencias de los participantes: presentan creencias más favorables aquellos con mejores niveles de desempeño escolar.

Para los análisis inferenciales se ha comprobado la homocedasticidad —homogeneidad de las varianzas— a través de la prueba de Levene. Con un p-valor = 0,454 se acepta la hipótesis de homogeneidad de varianzas. Esto permite comprobar la igualdad de medias a través del contraste ANOVA, que muestra un nivel de significancia de 0,000. Por lo tanto, se rechaza de la hipótesis de igualdad de medias; es decir, sí existen diferencias significativas en el puntaje medio de creencias según el desempeño escolar en la muestra de este estudio.

La figura 50 presenta la distribución de los datos y las medias en las submuestras determinadas, mostrando una variabilidad reducida según el desempeño escolar. También permite identificar 11 casos atípicos: la mayoría corresponde a estudiantes de instituciones de nivel II y sólo dos casos atípicos de estudiantes de instituciones nivel I. Estos últimos se ubican como casos atípicos del extremo inferior, cuyas manifestaciones muestran puntuaciones atípicas bajas en comparación con las puntuaciones obtenidas por las submuestras organizadas según su desempeño matemático. Por lo que existen seis casos atípicos por debajo de las medias de las submuestras —cuatro para nivel II y dos para nivel I— y cinco casos atípicos por encima correspondientes a estudiantes de nivel II.

Figura 50. Distribución del puntaje creencias según el desempeño escolar



Con los análisis inferenciales a través de comparaciones múltiples por el método HSD de Tukey, se demuestra que existen diferencias de medias significativas para las submuestras, que conforman subgrupos homogéneos como lo muestra la tabla 70:

Tabla 70. Subconjuntos homogéneos para el puntaje creencias según el desempeño escolar

HSD Tukey ^{a,b}					
Desempeño matemático escolar	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
Muy bajo	20	2,4385			
Bajo	315	2,4925			
Medio bajo	375	2,5471	2,5471		
Medio	242		2,6543	2,6543	
Muy alto	37			2,7603	2,7603
Alto	105				2,8070
Sig.		,262	,276	,288	,940
Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.					
a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 62,160.					
b. Los tamaños de grupo no son iguales. Se utiliza la media armónica de los tamaños de grupo. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.					

Asimismo, la tabla 70 muestra el nivel de significancia en el estudio de las diferencias de medias entre las submuestras, por el que se han conformado los siguientes subconjuntos homogéneos disjuntos de acuerdo con los índices de significación en el establecimiento de diferencias: 1: Desempeño no óptimo subconjunto homogéneo conformado por las submuestras de desempeños muy bajo, bajo y medio bajo, donde se reconocen índices de significativa de igualdad de medias. 2: Desempeño medio, conformado sólo por la submuestra de desempeño medio. Se ha considerado como un subconjunto disjunto al constituido por los desempeños alto y muy alto, dada la diferencia de media identificada con la submuestra de desempeño alto. 3: Desempeño óptimo: equivalente al subconjunto homogéneo 4 de la tabla 71, correspondiente a la submuestra de desempeño alto y muy alto.

Estos tres subconjuntos homogéneos disjuntos corresponden con los definidos en el estudio de la actitud en este apartado. Por lo que se van estableciendo unos perfiles de desempeño matemático ligados a las condiciones identificadas a partir de los elementos del dominio afectivo.

Tabla 71. Comparaciones múltiples por HSD Tukey para el puntaje de creencias según el desempeño escolar

Variable dependiente: NormCreencias					
HSD Tukey					
Desempeño matemático escolar (I) (J)	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95 %	
				Límite inferior	Límite superior

Bajo	Muy bajo	0,05398	0,06490	0,962	- 0,1313	0,2393
Medio bajo	Muy bajo	0,10855	0,06459	0,545	- 0,0758	0,2929
	Bajo	0,05457	0,02151	0,114	- 0,0068	0,1160
Medio	Muy bajo	0,21575*	0,06548	0,013*	0,0288	0,4027
	Bajo	0,16177*	0,02406	0,000*	0,0931	0,2305
	Medio Bajo	0,10720*	0,02321	0,000*	0,0409	0,1734
Alto	Muy bajo	0,36849*	0,06867	0,000*	0,1725	0,5645
	Bajo	0,31451*	0,03172	0,000*	0,2240	0,4051
	Medio Bajo	0,25994*	0,03108	0,000*	0,1712	0,3486
	Medio	0,15274*	0,03289	0,000*	0,0588	0,2466
Muy alto	Muy bajo	0,32177*	0,07811	0,001*	0,0988	0,5448
	Bajo	0,26780*	0,04891	0,000*	0,1282	0,4074
	Medio Bajo	0,21322*	0,04850	0,000*	0,0748	0,3517
	Medio	0,10603	0,04968	0,270	- 0,0358	0,2479
	Alto	-0,04671	0,05381	0,954	- 0,2003	0,1069
*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.						

Teniendo en cuenta esta última clasificación de las submuestras por subconjuntos homogéneos disjuntos y la figura 50, se afirma que:

- En los estudiantes de desempeño no óptimo se establece entre sí igualdad de medias entre 2,44 y 2,55; es decir, puntajes medio bajos en relación con las creencias que favorecen el desempeño académico en alrededor del 50 %. De los estudiantes clasificados en esta agrupación, tan sólo el 13 % muestra una media de creencias superior a 3,0, considerada como indicador de creencias positivas altas que favorecen directamente el desempeño académico.
- De los estudiantes con desempeño medio, cerca del 70 % muestra un puntaje medio de creencias superior a la media teórica. Entre esto, se identifica cerca de un 18 % con puntajes medio de creencias superior al 3,0, considerado como un indicador de creencias positivas altas hacia las matemáticas y acerca de sí mismos.
- Finalmente, la agrupación desempeño óptimo conformada por estudiantes de nivel alto y muy alto muestran las medias más altas en el puntaje de creencias, con una concentración del 25 % de los participantes por encima de 3,0 y una proporción del 80 % y 85 % de estudiantes con medias de creencias por encima de la media teórica, consideradas como puntajes medio altos para el favorecimiento académico en matemáticas.

La puntuación media de la escala de creencias para la muestra total es menor que la obtenida en la escala de actitud. La media de creencias de la muestra es media baja en todos los niveles de desempeño

matemático escolar; sin embargo, se presentan diferencias significativas debido a los demás factores que integran el análisis inferencial.

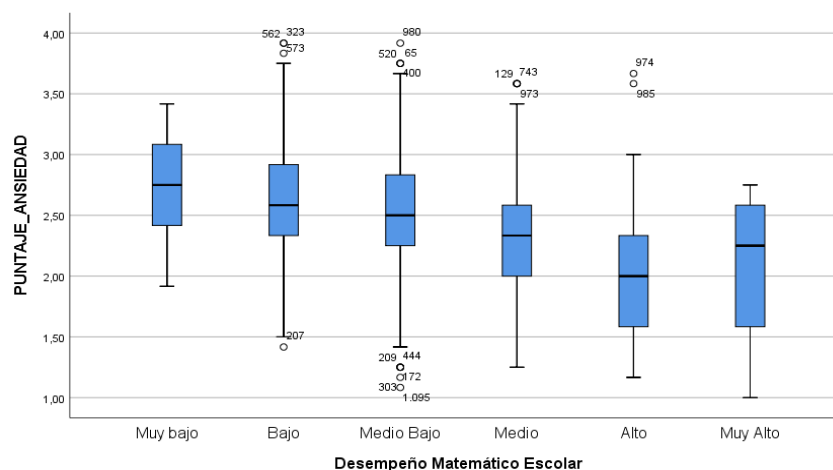
Siguiendo los mismos pasos del estudio de las actitudes y las creencias, se muestran los estadísticos descriptivos de la ansiedad matemática en la tabla 72, los resultados de las pruebas de contraste y los diagramas de caja en la figura 51. Se reconoce la ansiedad matemática como factor central para el estudio de las emociones en el presente estudio.

Tabla 72. Estadísticos descriptivos del puntaje ansiedad matemática según el desempeño escolar

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95 % del intervalo de confianza para la media		Mín.	Máx.
					Límite inferior	Límite superior		
Muy bajo	24	2,7257	0,45476	0,09283	2,5337	2,9177	1,92	3,42
Bajo	330	2,6285	0,46740	0,02573	2,5779	2,6792	1,42	3,92
Medio bajo	387	2,5185	0,50142	0,02549	2,4684	2,5686	1,08	3,92
Medio	250	2,2907	0,45412	0,02872	2,2341	2,3472	1,25	3,58
Alto	105	2,0103	0,51184	0,04995	1,9113	2,1094	1,17	3,67
Muy alto	38	2,1228	0,51470	0,08350	1,9536	2,2920	1,00	2,75
Total	1134	2,4444	0,52047	0,01546	2,4140	2,4747	1,00	3,92

Como muestra en la tabla 72, se conserva la relación inversa entre las medias de puntuación de ansiedad y el nivel de desempeño matemático escolar: la ansiedad se hace mayor a medida que los niveles desempeño disminuyen.

Asimismo, la figura 51 muestra 18 casos atípicos que se distancian de la distribución general por submuestra. Los seis casos atípicos que muestran muy bajos puntajes de ansiedad corresponden en su totalidad con estudiantes varones, cuatro de ellos de instituciones de nivel I y dos de instituciones nivel II. De los doce casos atípicos que muestran puntajes muy altos en comparación con el grupo al que corresponden, diez pertenecen a instituciones educativas de nivel II y los dos restantes a instituciones nivel I. También es importante destacar que entre esos doce casos se encuentran diez mujeres.

Figura 51. Distribución del puntaje ansiedad matemática según el desempeño escolar

Para el análisis comparativo entre niveles de desempeños en esta dimensión del dominio afectivo, se ha comprobado la normalidad y homocedasticidad. Ha sido posible el análisis a través de ANOVAS de comparación de medias de los grupos, que evidencian diferencias significativas entre éstas. Por lo tanto, se establece el análisis de comparación múltiple apoyado por la prueba HSD de Tukey, que establece los subconjuntos homogéneos de acuerdo con la igualdad de medias. Así se muestra en la tabla 73:

Tabla 73. Subconjuntos homogéneos para el puntaje ansiedad matemática según el desempeño escolar

Desempeño matemático escolar	N	HSD Tukey ^{a,b}			
		Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
Alto	105	2,0103			
Muy alto	38	2,1228	2,1228		
Medio	250		2,2907	2,2907	
Medio bajo	387			2,5185	2,5185
Bajo	330				2,6285
Muy bajo	24				2,7257
Sig.		,745	,318	,062	,118
Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.					
a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 68,870.					
b. Los tamaños de grupo no son iguales. Se utiliza la media armónica de los tamaños de grupo. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.					

Al igual que lo realizado en las escalas de creencias y actitudes, se definen subconjuntos homogéneos disjuntos para favorecer las comparaciones y el establecimiento de perfiles, tomando como base las diferencias de medias y los índices de significativa presentadas en la tabla 74. Nuevamente se

confirma la clasificación de subconjuntos homogéneos disjuntos equivalentes a los constituidos en las dos escalas anteriores: 1. Desempeños no óptimos; 2. Desempeño medio; 3. Desempeño óptimo.

Tabla 74. Comparaciones múltiples por HSD Tukey para el puntaje de ansiedad matemática según el desempeño escolar

(I) Desempeño matemático escolar	(J) Desempeño matemático escolar	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95 %	
					Límite inferior	Límite superior
Bajo	Muy bajo	-0,09716	0,10191	0,932	-0,3881	0,1937
Medio bajo	Muy bajo	-0,20718	0,10140	0,318	-0,4966	0,0823
	Bajo	-0,11002*	0,03612	0,029*	-0,2131	-0,0069
Medio	Muy bajo	-0,43503*	0,10301	0,000*	-0,7291	-0,1410
	Bajo	-0,33787*	0,04042	0,000*	-0,4532	-0,2225
	Medio bajo	-0,22785*	0,03911	0,000*	-0,3395	-0,1162
Alto	Muy bajo	-0,71538*	0,10906	0,000*	-1,0267	-0,4041
	Bajo	-0,61822*	0,05401	0,000*	-0,7724	-0,4640
	Medio bajo	-0,50820*	0,05304	0,000*	-0,6596	-0,3568
	Medio	-0,28035*	0,05605	0,000*	-0,4404	-0,1203
Muy alto	Muy bajo	-0,60289*	0,12568	0,000*	-0,9616	-0,2441
	Bajo	-0,50573*	0,08257	0,000*	-0,7414	-0,2700
	Medio bajo	-0,39571*	0,08194	0,000*	-0,6296	-0,1618
	Medio	-0,16786	0,08393	0,343	-0,4074	0,0717
	Alto	0,11249	0,09125	0,821	-0,1480	0,3730

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Se considera de nuevo la clasificación de las submuestras dada por subconjuntos homogéneos disjuntos en términos de desempeño no óptimo, medio y óptimo. Teniendo en cuenta la figura 51, se afirma que:

- Los estudiantes de desempeño no óptimo presentan las medias más altas de ansiedad: entre un 80 % y un 50 % de los estudiantes obtienen puntajes de ansiedad por encima de la media teórica. Por lo tanto, se asume una ansiedad media alta y alta para los participantes de esta agrupación.
- Los estudiantes de desempeño medio muestran una media de ansiedad por debajo de la media teórica. La figura 57 muestra cerca del 70 % de los participantes con niveles medio bajos de ansiedad, entre ellos un 25 % con media baja de ansiedad ubicada entre 1,5 y 2,0. Sin embargo, esta agrupación aún muestra un 30 % de sus participantes con niveles medio altos y altos.
- Entre los estudiantes clasificados en desempeños óptimos no existe alguno con puntajes medio de ansiedad; considerados como altos. En esta agrupación, entre un 20 % y 30 % de los participantes tienen niveles de ansiedad medio altos, que están encima de la media teórica, y un correspondiente 80 % y 70 % de estudiantes con media de ansiedad media baja y baja. Las dos submuestras por desempeño alto y

muy alto presentan un 50 % y un 40 % de sus participantes como estudiantes con puntajes medio de ansiedad; considerados como bajos.

Con estos análisis se consolidan los agrupamientos realizados a través de los subconjuntos homogéneos, determinados por la prueba HSD de Turkey. Al coincidir en las tres escalas del dominio afectivo, estos ofrecen un mayor acercamiento para establecer perfiles de acuerdo con el nivel de desempeño escolar y los resultados de las escalas del dominio afectivo. Por consiguiente, se realiza el análisis comparativo de las subescalas del dominio afectivo mediante estas tres agrupaciones de subconjuntos homogéneos. También se analizan las asociaciones y correlaciones entre variables según este criterio.

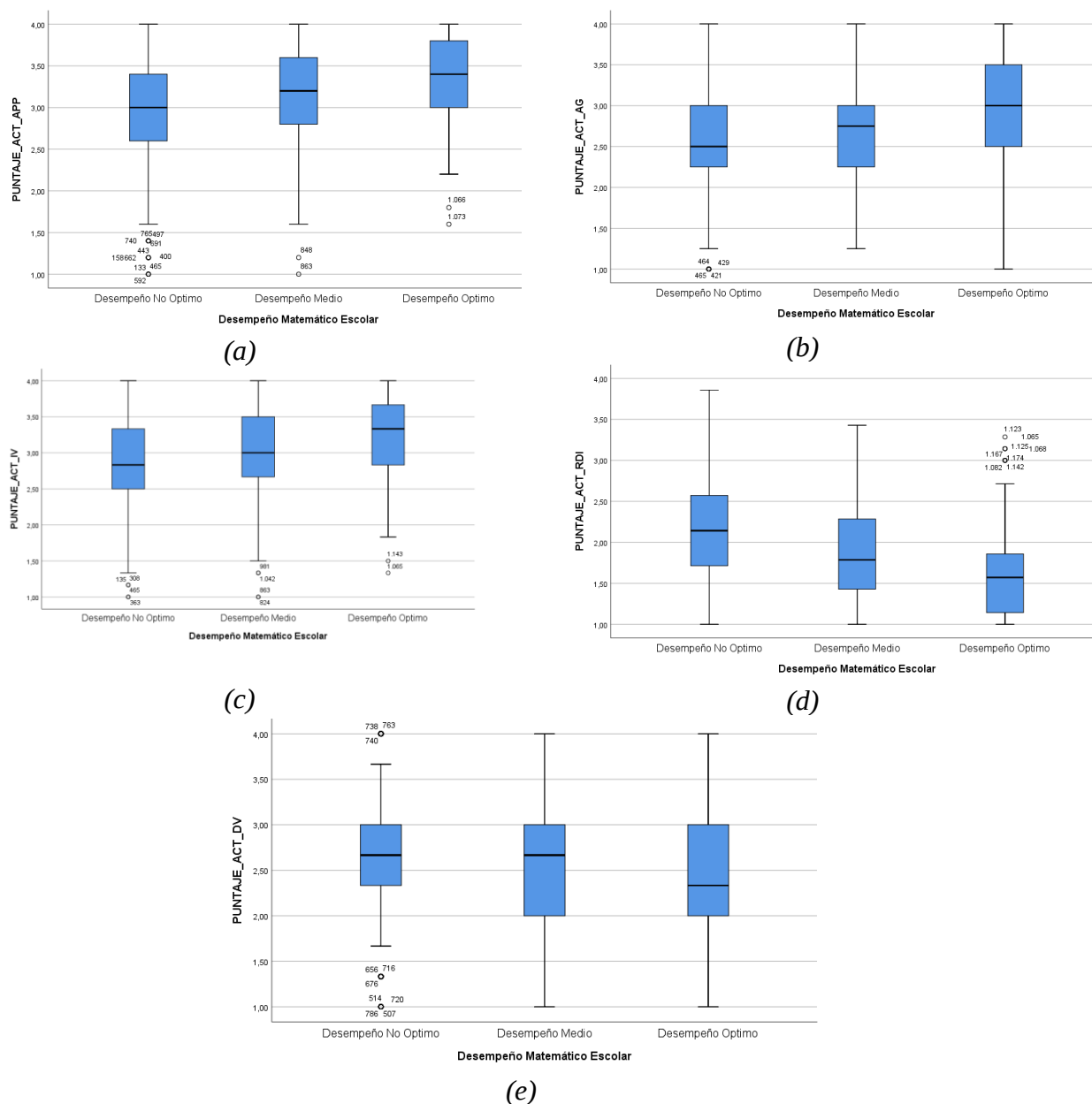
4.4.2.2 Análisis de las subescalas del dominio afectivo según desempeño matemático agrupado

4.4.2.2.1 Análisis de las subescalas de las actitudes hacia las matemáticas

Para estudiar las diferencias posibles en las subescalas de actitud hacia las matemáticas según el desempeño matemático escolar, en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestra la distribución de los datos de cada subescala de actitud y sus correspondientes puntajes promedio. Asimismo, se presentan las pruebas de contraste y la respectiva tabla de ANOVAS para así establecer si existen diferencias significativas entre los grupos determinados por desempeños escolares agrupados.

De la figura 52, la gráfica correspondiente a la subescala actitud percibida por el profesor APP (a) y las subescalas AG (b) e IV (c) muestra una relación directa entre mejores niveles de desempeño matemático y mayores puntajes por cada subescala. Sobre las distribuciones para las subescalas RDI (d) y DV (e), al ser consideradas disposiciones desfavorables para el aprendizaje, muestran un comportamiento inverso: a mayor nivel de desempeños escolar menores puntajes medios de rechazo y desvaloración.

Figura 52 . Distribución del puntaje de las subescalas de actitud según el desempeño escolar agrupado



En el análisis inferencial de las subescalas de actitud, se comprueba la normalidad y homogeneidad de varianzas en todas las subescalas y se confirma la existencia de diferencias significativas según nivel de desempeño escolar. Esto permite realizar el análisis comparativo por la prueba de contraste HSD Tukey. La tabla 75 muestra diferencias significativas entre los tres subconjuntos de desempeño no óptimo, medio y óptimo para las subescalas RDI, AG y APP; mientras que para la subescala IV, las diferencias significativas se presentan entre la muestra de desempeños óptimos y otras dos muestras o subconjuntos de desempeño no óptimo y medio. Éstas dos últimas no presentan diferencias significativas entre sí. Para la subescala DV se presentan diferencias significativas entre el grupo de desempeños no óptimos,

correspondientes a desempeños bajos, muy bajos y medio bajos. Estos se diferencian de la muestra de desempeño medio y óptimo, que entre sí no presentan diferencias significativas.

Tabla 75. Comparaciones múltiples por HSD Tukey de las subescalas de actitud según el desempeño escolar agrupado

Variable dependiente	Desempeño matemático agrupado		Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95 %	
	(I)	(J)				Límite inferior	Límite superior
Puntaje_ ACT_APP	Desempeño no óptimo	Desempeño medio	-,24163*	,04509	,000	-,3474	-,1358
	Desempeño óptimo	Desempeño no óptimo	,39740*	,05611	,000	,2657	,5291
		Desempeño medio	,15577*	,06459	,042	,0042	,3073
Puntaje_ ACT_IV	Desempeño no óptimo	Desempeño medio	-,09155	,04245	,079	-,1912	,0081
	Desempeño óptimo	Desempeño no óptimo	,35495*	,05274	,000	,2312	,4787
		Desempeño medio	,26340*	,06072	,000	,1209	,4059
Puntaje_ ACT_AG	Desempeño no óptimo	Desempeño medio	-,23977*	,04495	,000	-,3453	-,1343
	Desempeño óptimo	Desempeño no óptimo	,51579*	,05615	,000	,3840	,6476
		Desempeño medio	,27602*	,06444	,000	,1248	,4273
Puntaje_ ACT_RDI	Desempeño no óptimo	Desempeño medio	,22157*	,04266	,000	,1214	,3217
	Desempeño óptimo	Desempeño no óptimo	-,51208*	,05298	,000	-,6364	-,3878
		Desempeño medio	-,29051*	,06098	,000	-,4336	-,1474
Puntaje_ ACT_DV	Desempeño no óptimo	Desempeño medio	,02833	,04647	,815	-,0807	,1374
	Desempeño óptimo	Desempeño no óptimo	-,21808*	,05799	,001	-,3542	-,0820
		Desempeño medio	-,18975*	,06666	,012	-,3462	-,0333
*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.							

Las subescalas de actitud presentan el mismo comportamiento de la escala general de actitud; en cada una de ellas se evidencian diferencias significativas de acuerdo con el nivel de desempeño escolar de sus participantes. Solo en la subescala IV se evidencia un distanciamiento positivo de la submuestra de

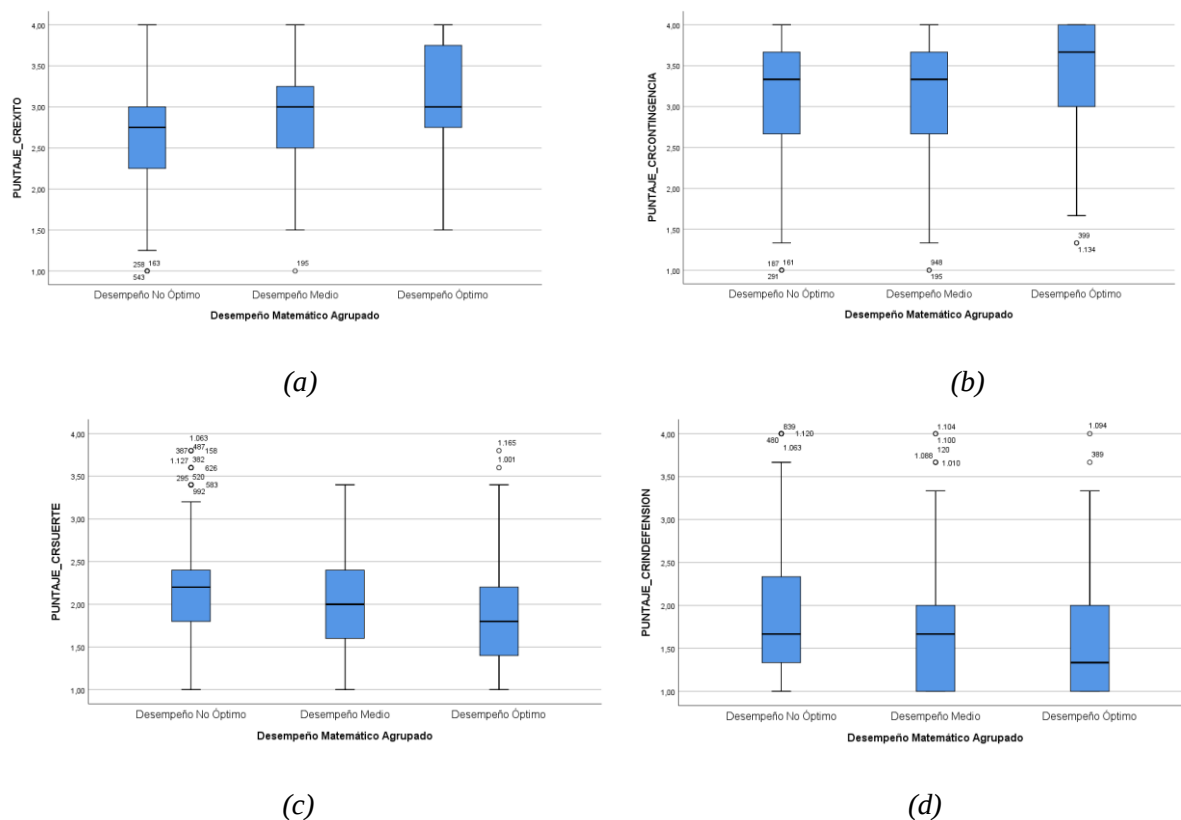
desempeños óptimos sobre las demás, lo que significa mejores niveles de interés y valoración por los estudiantes con buenos resultados académicos.

4.4.2.2.2 Análisis de las subescalas de creencias acerca de sí mismos y expectativas de control

A continuación, se analizan las subescalas relacionadas con creencias acerca de sí mismo y expectativas de control. La figura 53 muestra la distribución de los resultados en cada una de las subescalas según el desempeño matemático agrupado, que evidencia que las expectativas de éxito —figura 53a— y contingencia o control interno —figura 53b— presentan una relación positiva con el desempeño matemático. Se muestran medias muy superiores para las expectativas de contingencias en comparación con las expectativas de éxito, por lo que existe un mayor estado de conciencia de control interno de los resultados académicos obtenidos ante un mejor desempeño matemático.

La figura 53b muestra que más del 75 % de los participantes se encuentra sobre la media teórica en la subescala de expectativa de contingencia en todas las agrupaciones por desempeño, evidenciando que más del 65 % de los participantes presenta medias ante la subescala superior a 3,0. Esto indica una creencia positiva de control interno. Asimismo, las expectativas de éxito —figura 53a— demuestran para el desempeño no óptimo, medio y óptimo una concentración del 60 %, 75 % y 80 % de la submuestra por encima de la media teórica, respectivamente. De estos, sólo el 25 % de los participantes de desempeño no óptimo, 50 % de desempeño medio y 50 % de desempeño óptimo presentan expectativas altas de éxito ante las matemáticas, confirmando la tendencia de que entre mejor desempeño escolar, mejores expectativas de éxito o viceversa.

Figura 53. Distribución del puntaje de las subescalas de expectativas de control según desempeño escolar agrupado



Con respecto a las expectativas de suerte — figura 53c— y las expectativas de indefensión — figura 53d—, catalogadas con creencias desfavorables para el aprendizaje de las matemáticas, se muestra una relación inversa entre las medias de estas subescalas y el desempeño matemático. Esto significa que, a menores nivel de desempeño, menores expectativas de suerte e indefensión, o viceversa.

Asimismo, la subescala de expectativas de suerte muestra más del 75 % de los participantes con puntajes medios por debajo de la media teórica. Entre estos, se concentra una proporción significativa que rechaza radicalmente las expectativas de suerte, que corresponden al 38 % de los estudiantes de desempeño no óptimo, 50 % de desempeño medio y 63 % de desempeño óptimo. Ante las expectativas de indefensión se concentra una proporción mayoritaria que rechaza radicalmente afirmaciones de indefensión o no contingencia: 63 %, 75 % y 75 % en cada una de las agrupaciones por desempeño, respectivamente.

En el análisis inferencial de estas subescalas relacionadas con expectativas de control, se comprueba la normalidad y homogeneidad de varianzas en todas las subescalas y se confirman diferencias significativas según nivel de desempeño escolar en cada una de ellas. Esto permite el análisis comparativo por la prueba de contraste múltiples HSD Tukey. Como lo muestra la tabla 76, se presentan diferencias

significativas entre los tres subconjuntos de desempeño no óptimo, medio y óptimo para la subescala expectativas de éxito. Mientras, para las subescalas expectativas de contingencia, de suerte y de indefensión se encuentran diferencias significativas tan solo entre las medias de la submuestra desempeño medio en comparación con las submuestras desempeño no óptimo.

Tabla 76. Comparaciones múltiples por HSD Tukey de las subescalas de expectativas de control según el desempeño escolar agrupado

Variable dependiente	Desempeño matemático agrupado		Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95 %	
	(I)	(J)				Límite inferior	Límite superior
Puntaje_CREXITO	Desempeño no óptimo	Desempeño medio	-,193*	,043	,00	-,29	-,09
	Desempeño medio	Desempeño óptimo	-,270*	,061	,00	-,41	-,13
	Desempeño óptimo	Desempeño no óptimo	,463*	,053	,00	,34	,59
Puntaje_CR CONTINGENCIA	Desempeño no óptimo	Desempeño medio	-,0701	,051	,359	-,19	,05
	Desempeño óptimo	Desempeño no óptimo	,284*	,064	,000	,13	,43
		Desempeño medio	,214*	,074	,011	,04	,39
Puntaje_CR INDEFENSION	Desempeño no óptimo	Desempeño medio	,112	,050	,066	-,02	,23
	Desempeño óptimo	Desempeño no óptimo	-,268*	,062	,000	-,41	-,12
		Desempeño medio	-,156	,072	,075	-,32	,01
Puntaje_CR SUERTE	Desempeño no óptimo	Desempeño medio	,032	,043	,737	-,07	,13
		Desempeño óptimo	,254*	,053	,000	,13	,38
	Desempeño óptimo	Desempeño no óptimo	- ,25454*	,053	,000	-,38	-,13
		Desempeño medio	- ,22282*	,061	,001	-,37	-,08

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Frente a la subescala autoconcepto matemático, reconocida como la variable de las creencias con mayor impacto en el desempeño escolar, se analizó en detalle el puntaje medio de autoconcepto según la agrupación por desempeño óptimo, medio y no óptimo; de acuerdo con las seis categorías iniciales del desempeño escolar: muy bajos, bajos, medio bajos, medio alto, alto y muy alto. El propósito es profundizar

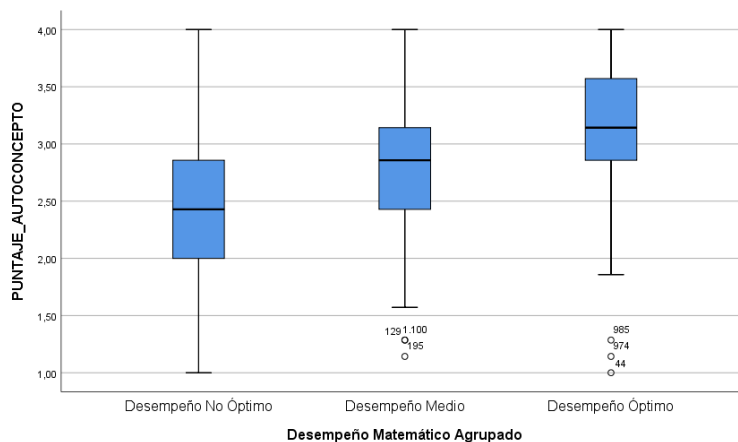
el análisis de la subescala. La tabla 77 muestra cómo los puntajes promedio de autoconcepto matemático aumentan en relación con el desempeño matemático escolar obtenido:

Tabla 77. Estadísticos descriptivos del puntaje de autoconcepto matemático según el desempeño matemático escolar agrupado

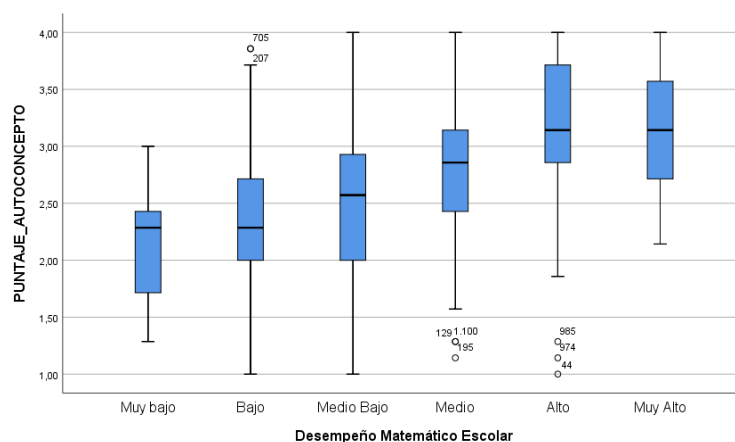
	N	Media	D.T.	Desv. Error	95 % del intervalo de confianza para la media		Mín.	Máx.
					Límite inferior	Límite superior		
Desempeño no óptimo	743	2,38	0,619	0,023	2,34	2,43	1,00	4,00
Desempeño medio	247	2,81	0,564	0,036	2,74	2,88	1,14	4,00
Desempeño óptimo	144	3,15	0,598	0,050	3,05	3,25	1,00	4,00
Total	1134	2,57	0,667	0,020	2,54	2,61	1,00	4,00

En la figura 54a se muestra cómo en el subconjunto de desempeño no óptimo se encuentra un poco más del 50 % de los participantes con puntajes promedio de autoconcepto por debajo de la media teórica, equivalentes a autoconceptos medio bajos y bajos. Profundizando en este análisis, entre las categorías que conforman el desempeño no óptimo —desempeño muy bajo, bajo y medio bajo—, presentes en la figura 54b, se encuentra que un 80 % de los participantes de desempeños muy bajos presentan autoconcepto matemáticos medio bajos y bajos; porcentaje que se reduce a medida que aumenta el nivel de desempeño escolar de los estudiantes. Sin embargo, en estas tres submuestras se encuentra un 50 % de los participantes con autoconcepto matemático bajo o medio bajo.

Figura 54. Distribución de los puntajes de autoconcepto matemático según desempeño matemático escolar agrupado (a) y no agrupado (b)



(a)



(b)

Para el caso de los estudiantes de desempeño medio, alrededor del 70 % presenta un autoconcepto matemático por encima de la media teórica; es decir, un autoconcepto matemático medio alto o alto. De esta proporción, casi un 40 % de ellos presenta puntajes promedio por encima de 3,0, considerándose como autoconcepto matemático alto en esa población. Para la submuestra de desempeño óptimo, la media de autoconcepto matemático es 3,15 —considerada como autoconcepto alto— para más del 65 % de esta submuestra que representa la agrupación de estudiantes con menores proporciones de desempeño matemático bajo.

Con respecto al análisis inferencial, se confirma la normalidad de la distribución y la homogeneidad de las varianzas. Por lo tanto, a través de ANOVAS se comprueba la existencia de diferencias significativas entre las submuestras agrupadas por desempeños óptimos, medio y desempeños no óptimos, como se muestra en la tabla 78 y la tabla 79, y se confirma la existencia de agrupaciones que permiten caracterizar la población general de estudio.

Tabla 78. Comparaciones múltiples por HSD Tukey para puntaje de autoconcepto matemático según el desempeño matemático escolar agrupado

HSD Tukey						
Desempeño matemático agrupado (I) (J)		Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95 %	
					Límite inferior	Límite superior
Desempeño no óptimo	Desempeño medio	-,429*	,044	,000	-,53	-,32
Desempeño óptimo	Desempeño no óptimo	,765*	,055	,000	,64	,90
	Desempeño medio	,337*	,063	,000	,19	,49

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Tabla 79. Subconjuntos homogéneos para el puntaje autoconcepto matemático según el desempeño escolar agrupado

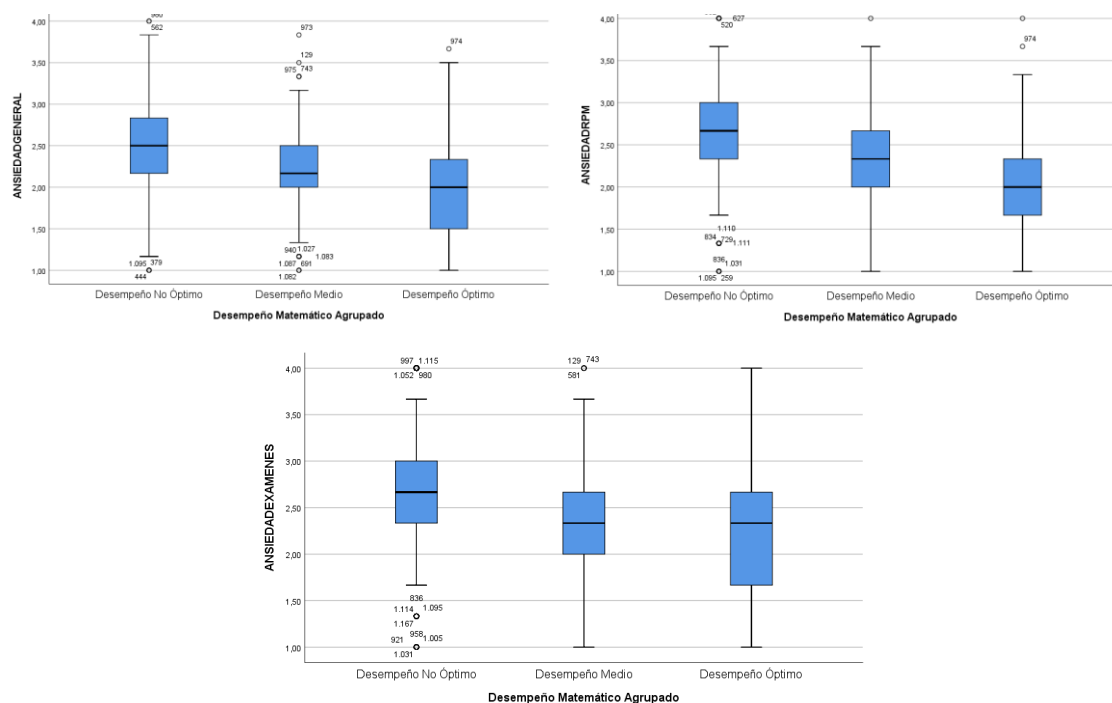
	Desempeño Matemático Escolar	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
			1	2	3
HSD Tukey ^{a,b}	Muy bajo	22	2,2143		
	Bajo	330	2,2983		
	Medio bajo	391	2,4647		
	Medio	247		2,8120	
	Alto	106			3,1482
	Muy alto	38			3,1504
	Sig.		,160	1,000	1,000
Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.					
a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 66,050.					
b. Los tamaños de grupo no son iguales. Se utiliza la media armónica de los tamaños de grupo. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.					

4.4.2.2.3 Análisis comparativo de las subescalas de ansiedad matemática

Para finalizar el análisis comparativo entre las subescalas del dominio afectivo, se estudian las subescalas de ansiedad matemática. La figura 55 presenta la distribución de los datos de ansiedad matemática según el desempeño matemático escolar, evidenciando una relación inversa entre la media de

ansiedad y el nivel de desempeño; es decir, las medias de ansiedad matemáticas disminuyen a medida que aumenta el nivel de desempeño escolar:

Figura 55. Distribución de los puntajes de las subescalas de la ansiedad matemática según desempeño matemático escolar agrupado y no agrupado



En la figura 55 también se observa que la media obtenida por los participantes en las subescalas de ansiedad es similar, entre 2,0 y 2,5 para la subescala de ansiedad general y ansiedad ante la resolución de problema (RPM). Las dos subescalas se presentan puntajes de ansiedad medio bajos o bajos para el 50 % de desempeño no óptimo. Asimismo, cerca del 75 % de los participantes de desempeño medio presenta puntajes bajos o medio bajos de ansiedad en general. Esto quiere decir que en las submuestras de desempeño no óptimo y medio existe un 50 % y un 25 % de los participantes con altos puntajes medio en la valoración de la ansiedad ante la resolución de problemas y la ansiedad en general. Esta situación se reduce al identificar la proporción de estudiantes de desempeños óptimos, que presentan una proporción aproximada del 20 % con puntajes medios altos y altos en estas subescalas de ansiedad.

Con respecto a la ansiedad ante los exámenes manifiesta por la mayoría de las participantes en sus expresiones libres ante la pregunta *Describe cómo te sientes ante los exámenes de matemáticas*, se identifican medias de ansiedad superiores para esta subescala —tabla 80— en comparación con las anteriores. Aumenta la proporción de estudiantes con puntajes altos y medio altos de ansiedad, equivalentes

al 65 % de los estudiantes de desempeño no óptimo, 40 % de desempeño medio y 40 % de desempeño óptimo. Esto indica una concentración significativa de estudiantes que carece de estrategias de control emocional debido al impacto que éstas representan para sus desempeños escolares.

Tabla 80. Estadísticos descriptivos de las subescalas de ansiedad matemática según el desempeño matemático escolar agrupado

Descriptivos									
		N	Media	D.T.	Desv. Error	95 % del intervalo de confianza para la media		Mín.	Máx.
						Límite inf.	Límite sup.		
Ansiedad general	Desempeño no óptimo	744	2,53	0,54	,020	2,49	2,57	1,0	4,0
	Desempeño medio	251	2,22	0,50	,032	2,16	2,28	1,0	3,8
	Desempeño óptimo	143	1,98	0,53	,044	1,90	2,07	1,0	3,7
Ansiedad RPM	Desempeño no óptimo	753	2,54	0,55	,020	2,50	2,58	1,0	4,0
	Desempeño medio	251	2,35	0,56	,035	2,28	2,42	1,0	4,0
	Desempeño óptimo	144	2,04	0,61	,051	1,94	2,14	1,0	4,0
Ansiedad exámenes	Desempeño no óptimo	756	2,69	0,72	,026	2,64	2,75	1,0	4,0
	Desempeño medio	252	2,37	0,65	,041	2,29	2,45	1,0	4,0
	Desempeño óptimo	144	2,14	0,73	,061	2,02	2,26	1,0	4,0

Para identificar diferencias significativas entre los grupos por desempeño, se realizan las respectivas pruebas de normalidad y homocedasticidad. Se pueden realizar las pruebas ANOVAS que demuestran las diferencias significativas entre medias entre los desempeños matemáticos escolares en cada una de las subescalas. La tabla 81 muestra las pruebas de comparación múltiple por pares de contraste, evidenciando las diferencias significativas entre medias en los grupos:

Tabla 81 . Comparaciones múltiples por HSD Tukey para las subescalas de ansiedad matemática según el desempeño matemático escolar agrupado

Variable dependiente	Desempeño Matemático Agrupado (I) (J)		Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95 %	
						Límite inferior	Límite superior
Ansiedad general	Desempeño no óptimo	Desempeño medio	0,304*	0,039	,000	0,2131	0,3949
	Desempeño óptimo	Desempeño no óptimo	-0,542*	0,048	,000	-0,6553	-0,4279
		Desempeño medio	-0,238*	0,056	,000	-0,3680	-0,1071
Ansiedad RPM	Desempeño no óptimo	Desempeño medio	0,195*	0,041	,000	0,0993	0,2902
	Desempeño óptimo	Desempeño no óptimo	-0,506*	0,051	,000	-0,6248	-0,3866
		Desempeño medio	-0,311*	0,058	,000	-0,4478	-0,1740
Ansiedad exámenes	Desempeño no óptimo	Desempeño medio	0,325*	0,051	,000	0,2043	0,4456
	Desempeño óptimo	Desempeño no óptimo	-0,553*	0,064	,000	-0,7036	-0,4020
		Desempeño medio	-0,228*	0,074	,006	-0,4011	-0,0546

*, La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Estos análisis corresponden con los obtenidos en el apartado 4.3.3 y ofrecen una visión más detallada de las escalas del dominio afectivo y su variación respecto del desempeño escolar. Además, ofrecen insumos para establecer los perfiles matemáticos de los participantes, que han sido integrados al proceso de correlación y determinación de asociaciones entre variables para alcanzar el principal objetivo de esta investigación.

4.5 Análisis correlacional entre el desempeño matemático y las escalas del dominio afectivo

A continuación, se presenta el análisis correlacional entre las variables del dominio afectivo y el desempeño matemático escolar: se exponen las correlaciones de escalas y de subescalas. Esta fase de la investigación permite contrastar las tendencias mostradas en los análisis descriptivos y comparativos.

La tabla 82 muestra las correlaciones de Pearson de cada par de variables, todas ellas con valor p de contraste bilateral significativo — $p=0.01$ —. El desempeño matemático escolar muestra una asociación positiva con la actitud hacia las matemáticas y sus creencias, así como una asociación negativa con la ansiedad matemática —coincidiendo con las publicaciones referenciadas en el apartado 2.2.1—. La mayor de las correlaciones entre el desempeño matemático y las variables del dominio afectivo en la población de

estudio se da términos de ansiedad matemática. La mayor de las correlaciones entre variables del dominio afectivo corresponde con la asociación positiva entre las creencias y las actitudes hacia las matemáticas.

Tabla 82. Correlaciones de Pearson para las escalas del dominio afectivo y el desempeño matemático

Correlaciones				
		Desempeño matemático agrupado	Puntaje actitud	Puntaje creencias
Puntaje actitud	Correlación de Pearson	,316**		
	Sig. (bilateral)	,000		
	N	1065		
Puntaje creencias	Correlación de Pearson	,327**	,604**	
	Sig. (bilateral)	,000	,000	
	N	1094	1040	
Puntaje ansiedad	Correlación de Pearson	-,369**	-,447**	-,522**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000
	N	1134	1077	1112
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).				

Al analizar las correlaciones del desempeño matemático con las subescalas del dominio afectivo, se halla que la mayor correlación entre el desempeño matemático y las subescalas de la actitud se presenta en la subescala de agrado, como una asociación positiva, y con la subescala rechazo y desinterés, como una asociación negativa. Así se muestra la tabla 83:

Tabla 83. Correlaciones de Pearson para las subescalas de actitud y desempeño matemático

Correlaciones_subescalas de actitud y desempeño matemático							
		Desempeño matemático agrupado	ACT_AP P	ACT_I V	ACT_A G	ACT_R DI	ACT_D V
Desempeño matemático agrupado	Correlación de Pearson	1	,233**	,189**	,284**	-,289**	-,100**
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000	,000	,001
Puntaje ACT_APP	Correlación de Pearson		1	,299**	,372**	-,356**	-,092**
	Sig. (bilateral)			,000	,000	,000	,002
Puntaje ACT_IV	Correlación de Pearson			1	,710**	-,608**	-,284**

	Sig. (bilateral)				,000	,000	,000
Puntaje_ ACT_AG	Correlación de Pearson				1	-,632**	-,315**
	Sig. (bilateral)					,000	,000
Puntaje_ ACT_RDI	Correlación de Pearson					1	,376**
	Sig. (bilateral)						,000
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).							

Según el análisis de las correlaciones del desempeño matemático con las subescalas de las creencias de mayor influencia afectiva, la mayor asociación entre las creencias y el desempeño escolar se da en la subescala de autoconcepto matemático, presentando una asociación positiva de 0,419 —tabla 84—. Asimismo se identifica que la asociación mayor entre estas subescalas se da entre el autoconcepto matemático y las expectativas de éxito, con un coeficiente de Pearson de 0,614. Por lo tanto, se identifica que entre las expectativas generalizadas de control, la expectativa de éxito presenta mayor asociación con el desempeño en matemáticas.

Tabla 84. Correlaciones de Pearson para las subescalas de creencias y desempeño matemático

		Desempeño matemático agrupado	AUTOCONCEPTO	CR_EXITO	CR_CONTINGENCIA	CR_INDEFENSION	CR_SUERTE
Desempeño matemático agrupado	Correlación de Pearson	1	,419**	,260**	,124**	-,132**	-,126**
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000	,000	,000
Puntaje_ AUTOCONCEPTO	Correlación de Pearson		1	,614**	,277**	-,207**	-,203**
	Sig. (bilateral)			,000	,000	,000	,000
Puntaje_ CREXITO	Correlación de Pearson			1	,481**	-,262**	-,274**
	Sig. (bilateral)				,000	,000	,000
Puntaje_ CRCONTINGENCIA	Correlación de Pearson				1	-,380**	-,398**

	Sig. (bilateral)					,000	,000
Puntaje_ CRINDEFENSION	Correlación de Pearson					1	,476**
	Sig. (bilateral)						,000
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).							

Finalmente, si se analizan las correlaciones del desempeño matemático con las subescalas de la ansiedad matemática, se identifica un mayor índice de correlación negativa entre la ansiedad en general y el desempeño matemático —tabla 85—. Sin embargo, los índices de correlación son similares en cada una de las subescalas de ansiedad matemática.

Tabla 85. *Correlaciones de Pearson para las subescalas de ansiedad matemática y desempeño matemático*

		Desempeño matemático agrupado	ANSIEDAD GENERAL	ANSIEDAD RPM	ANSIEDAD EXAMENES
Desempeño matemático agrupado	Correlación de Pearson	1	-,348**	-,290**	-,277**
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000
Ansiedad general	Correlación de Pearson		1	,585**	,584**
	Sig. (bilateral)			,000	,000
Ansiedad RPM	Correlación de Pearson			1	,506**
	Sig. (bilateral)				,000
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).					

Adicionalmente, si se comparan las cuatro subescalas más correlacionadas con el desempeño matemático, la subescala más correlacionada con el desempeño matemático es el autoconcepto como asociación positiva, seguida de la subescala de ansiedad general como asociación negativa. La mayor correlación entre estas subescalas se da entre la ansiedad y el autoconcepto matemático como asociación negativa, como se muestra la tabla 86:

Tabla 86. Correlación entre subescalas de mayor correlación con el desempeño matemático

		Correlaciones				
		Desempeño matemático agrupado	Puntaje autoconcepto	Ansiedad general	Puntaje_ACT_AG	Puntaje_ACT_RDI
Desempeño Matemático Agrupado	Correlación de Pearson	1	,419**	-,348**	,284**	-,289**
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000	,000
Puntaje_ autoconcepto	Correlación de Pearson		1	-,646**	,586**	-,558**
	Sig. (bilateral)			,000	,000	,000
Ansiedad general	Correlación de Pearson			1	-,389**	,434**
	Sig. (bilateral)				,000	,000
Puntaje_ACT_AG	Correlación de Pearson				1	-,632**
	Sig. (bilateral)					,000
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).						

Si se analizan las correlaciones por niveles de desempeño en las escalas del dominio afectivo actitud, creencias y ansiedad, al igual que las anteriores, todas las asociaciones son significativas ($p=0,000$). Como se muestra en la tabla 87, la mayor asociación se presenta en la muestra de desempeño medio por las escalas de creencias-actitud. Asimismo, se presentan las mayores asociaciones entre ansiedad-creencias y ansiedad-actitud en la muestra de desempeño óptimo. En lo opuesto, las menores asociaciones entre estas variables se dan en la muestra de desempeño medio.

Las asociaciones entre variables en la muestra desempeño no óptimo son intermedias entre las obtenidas por la muestra desempeño óptimo y medio. Por lo que se puede establecer la existencia de mayores asociaciones entre las variables del dominio afectivo en poblaciones que presentan desempeños no bajos.

Tabla 87. *Correlaciones de Pearson entre escalas del dominio afectivo según el desempeño matemático*

Desempeño Matemático Agrupado			Puntaje creencias	Puntaje actitud
Desempeño no óptimo	Puntaje ansiedad	Correlación de Pearson	-,452**	-,362**
		Sig. (bilateral)	,000	,000
	Puntaje creencias	Correlación de Pearson		,535**
		Sig. (bilateral)		,000
Desempeño medio	Puntaje ansiedad	Correlación de Pearson	-,418**	-,307**
		Sig. (bilateral)	,000	,000
	Puntaje creencias	Correlación de Pearson		,615**
		Sig. (bilateral)		,000
Desempeño óptimo	Puntaje ansiedad	Correlación de Pearson	-,569**	-,511**
		Sig. (bilateral)	,000	,000
	Puntaje creencias	Correlación de Pearson		,585**
		Sig. (bilateral)		,000
*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).				
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).				

Si se analizan las correlaciones por niveles de resultados institucionales ante pruebas estandarizadas nacionales, las escalas del dominio afectivo actitud, la asociación entre las creencias y la actitud corresponden a las mayores asociaciones dada entre todos los pares de asociaciones, en cada uno de los niveles institucionales —como lo muestra la tabla 88—. Al analizar las asociaciones entre ansiedad y creencias, se encuentra que la mayor asociación negativa se da en el nivel I, y ésta disminuye a medida que disminuye el nivel institucional —nivel II y III—. Asimismo, al analizar las asociaciones entre ansiedad-actitud y actitud-creencias, éstas son mayores en el nivel III y menores en el nivel II; siendo esta asociación intermedia para los participantes de instituciones nivel I.

Finalmente, al analizar las asociaciones del desempeño matemático de los estudiantes con cada una de las escalas del dominio afectivo, se encuentra que la mayor asociación se da entre la ansiedad y el desempeño escolar en todos los niveles.

Tabla 88. Correlaciones de Pearson entre escalas del dominio afectivo según el nivel institucional

Categoría			Puntaje ansiedad	Puntaje creencias	Puntaje actitud	Desempeño matemático agrupado
Nivel I	Puntaje ansiedad	Correlación de Pearson	1	-,569**	-,468**	-,363**
		Sig. (bilateral)		,000	,000	,000
	Puntaje creencias	Correlación de Pearson		1	,625**	,271**
		Sig. (bilateral)			,000	,000
	Puntaje actitud	Correlación de Pearson			1	,266**
		Sig. (bilateral)				,000
Nivel II	Puntaje ansiedad	Correlación de Pearson	1	-,499**	-,426**	-,357**
		Sig. (bilateral)		,000	,000	,000
	Puntaje creencias	Correlación de Pearson		1	,585**	,347**
		Sig. (bilateral)			,000	,000
	Puntaje actitud	Correlación de Pearson			1	,339**
		Sig. (bilateral)				,000
Nivel III	Puntaje ansiedad	Correlación de Pearson	1	-,445**	-,474**	-,387**
		Sig. (bilateral)		,000	,000	,000
	Puntaje creencias	Correlación de Pearson		1	,657**	,216
		Sig. (bilateral)			,000	,054
	Puntaje actitud	Correlación de Pearson			1	,269*
		Sig. (bilateral)				,017
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).						
*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).						

En síntesis, en el presente estudio se encuentran determinadas correlaciones a nivel de escalas, correlaciones entre escalas y desempeño matemático; y correlaciones a nivel de subescalas según el desempeño escolar, el nivel institucional y el género. Éstas se presentan a continuación:

- Existe una mayor correlación entre las escalas de creencias y actitudes, seguida de la correlación entre creencias y ansiedad.
- La asociación determinada entre el desempeño matemático y los factores del dominio afectivo o escalas de estudio muestra una asociación equivalente en cada una de las escalas. Sus coeficientes de correlación oscilan entre 0,325 y 0,366, siendo ligeramente mayor la correlación entre la ansiedad matemática y el desempeño escolar.
- A nivel de subescalas, la correlación interna entre cada factor del dominio afectivo es mayor en las subescalas de interés y agrado para la escala de actitud; autoconcepto matemático y expectativas de éxito para la escala de creencias; y una asociación equivalente entre las tres subescalas de ansiedad. Además, en la correlación entre subescalas de todos los factores del dominio afectivo, la mayor asociación se da entre el autoconcepto matemático y la ansiedad en general.
- Las subescalas que presentan mayor correlación con el desempeño escolar son de agrado y rechazo, y de autoconcepto matemático. Ésta última presenta mayor grado de correlación.
- En la comparación de correlaciones determinadas según nivel de desempeño escolar, óptimo, medio o no óptimo, los estudiantes de desempeños medio y bajo presentan una mayor asociación entre las creencias y actitud, así como un mayor índice de correlación en comparación con los estudiantes de desempeños escolares óptimos —que presentan una similar correlación entre factores—. En la comparación de las correlaciones de acuerdo con el nivel institucional se obtienen los mismos resultados, siendo los índices de correlación entre sí muy similares en la asociación marcada entre creencias y actitud.

4.6 Análisis del perfil matemático

Este apartado se centra en definir cuál es el perfil matemático de los estudiantes de la educación media pública de la ciudad de Bucaramanga, partiendo del estudio de las escalas, la comparación y la correlación determinada en cada uno de los factores de estudio como bases de referencia. Se tienen presentes las diferencias significativas detectadas en el perfil matemático de los estudiantes de acuerdo con el nivel institucional —estudiado en el apartado 4.4 como base contextual de los resultados—, así como las particularidades halladas en el estudio cualitativo, que ofrecen una visión complementaria a la caracterización de los factores afectivos.

Para desarrollar este apartado se analizarán los resultados del dominio afectivo y el desempeño matemático como variables principales y como variables secundarias se considerará el nivel institucional y el género.

4.6.1 Análisis del perfil matemático por nivel institucional

En el apartado 4.4.1 se estudian los factores del dominio afectivo y el desempeño matemático de los estudiantes según el nivel institucional. En el análisis comparativo de estos factores, se determinó que:

- Los estudiantes de las instituciones del nivel III tienen un mejor perfil afectivo. Las escalas de actitud, creencias y ansiedad son mayores en los estudiantes de las instituciones del nivel III. Entre las instituciones del nivel I y nivel II no existen diferencias significativas en términos de perfil afectivo. En las instituciones educativas clasificadas en nivel III, aproximadamente el 51 % de sus estudiantes está ubicado en estrato I, ofreciendo un contexto de vulnerabilidad social —ver apartado 4.1.3—.
- Al analizar las subescalas de actitud en la muestra, se encuentra que existe igualdad de medias en todas, excepto en el agrado, y el rechazo y desinterés. Los estudiantes del nivel III obtienen un mayor puntaje de agrado y un menor puntaje de rechazo y desinterés. En la subescala de agrado no existen diferencias significativas entre las muestras de nivel I y nivel II, mientras que en la subescala de rechazo y desinterés se presentan diferencias significativas sólo entre los niveles I y III.
- Se infiere de la subescala agrado que a menor nivel de desempeño matemático institucional, mayor actitud y mayor puntaje de agrado. Esto demuestra una mejor disposición actitudinal ante el aprendizaje, aunque la institución educativa no refleje mejores aprendizajes. Esto puede explicarse con la promoción de ambientes escolares favorables para estudiantes en contextos de vulnerabilidad social.
- Con respecto a las subescalas de creencias acerca de las matemáticas, no existen diferencias significativas entre los grupos.
- En referencia a las subescalas de creencias acerca de sí mismo, se encontró que, a mayores resultados institucionales en pruebas estandarizadas nacionales, menores puntajes de autoconcepto matemático. Sin embargo, no se hallan diferencias significativas entre el nivel I y II, pero sí entre los estudiantes del nivel III con respecto a los demás grupos.
- Ante las expectativas generalizadas de control, no se presentan diferencias significativas entre las medias de los grupos. Sin embargo, la expectativa de suerte presenta una leve diferencia significativa entre el nivel I y II, siendo la expectativa de suerte más alta para el nivel II.
- En cuanto a las subescalas de ansiedad matemática, no se presentan diferencias significativas entre la ansiedad general y la ansiedad ante los exámenes. Pero sí se encuentran diferencias significativas en la subescala de ansiedad ante los exámenes, que confirman un menor nivel de ansiedad en los estudiantes del nivel III en comparación con el nivel I y II. Por lo tanto, a mayores niveles de desempeño institucional, más altos son los niveles de ansiedad ante los exámenes.
- Finalmente, sobre el desempeño matemático escolar en cada uno de los niveles institucionales, se halla una contradicción entre los desempeños escolares de los participantes y el desempeño institucional. Se

muestra una relación inversa: a menor nivel de desempeño institucional, mayor concentración de estudiantes con desempeños escolares medio y alto.

4.6.2 Análisis del perfil matemático según género

Este apartado expone el perfil matemático según el género, partiendo del análisis comparativo y la identificación de las diferencias significativas. Se presentan tablas con estadísticos descriptivos del desempeño matemático escolar y las escalas actitud, creencias y ansiedad matemática según el género — ver tabla 89— y los hallazgos más significativos de las subescalas. También se incluyen las pruebas de contraste de igualdad de varianzas y medias correspondientes —ver tabla 90—.

Tabla 89. Estadísticos descriptivos del perfil afectivo y desempeño matemático según el género

	Género	N	Media	Desv	95 % de intervalo de confianza para la media	
					Inferior	Superior
Desempeño matemático	F	594	3,28	1,086	3,19	3,37
	M	556	3,05	1,128	2,95	3,49
Puntaje actitud	F	560	2,80	,46116	2,76	2,84
	M	527	2,86	,45296	2,82	2,90
Puntaje creencias	F	586	2,55	,30127	2,52	2,58
	M	533	2,63	,28716	2,60	2,65
Puntaje ansiedad	F	604	2,49	,51606	2,44	2,54
	M	558	2,37	,51243	2,32	2,41

Tabla 90. Pruebas de contraste del perfil afectivo y desempeño matemático según el género

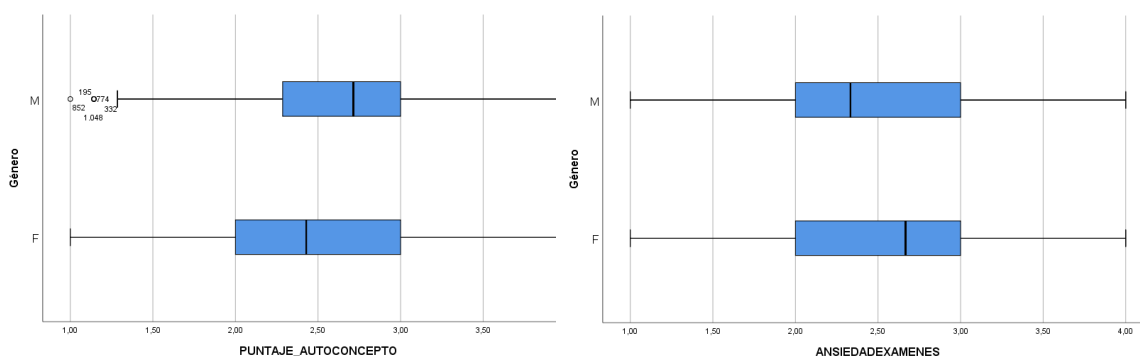
	Prueba de Levene		Prueba t para la igualdad de medias					
	F	Sig.	t	gl	Sig.	Dif. medias	95 % de intervalo de confianza de la diferencia	
							Inferior	Superior
Desempeño matemático	,168	,682	3,542	1148	,000	,231	,103	,359
Puntaje actitud	,001	,970	- 2,289	1085	,022	-,06350	-,118	-,009
Puntaje creencias	2,334	,127	- 4,708	1117	,000	-,08303	-,118	-,048
Puntaje ansiedad	,081	,776	4,610	1160	,000	,13921	,080	,198

En la tabla 90 se observan diferencias significativas en las tres escalas del dominio afectivo y el desempeño matemático de los estudiantes. Se reconoce un mejor desempeño escolar y más altos puntajes de ansiedad en las mujeres, mientras que en los hombres obtienen mejores puntuaciones de actitud y

creencias. En el orden de subescalas, se encuentran diferencias significativas en las medias de interés y valoración, agrado, autoconcepto matemático, expectativas de éxito y expectativas de no contingencia o indefensión; son más altas para los hombres. Asimismo, se identifican diferencias significativas en las medias de desvaloración por las matemáticas y ansiedad ante los exámenes; son más altas para las mujeres. Estos hallazgos muestran que los hombres tienen mejores perfiles afectivos hacia las matemáticas que las mujeres, aunque ellas obtienen mejores medias de desempeño escolar.

Por su parte, el autoconcepto matemático y la ansiedad ante los exámenes presentan mayores diferencias significativas. La figura 56 muestra el comparativo de distribución de ambas subescalas en relación con el género. Como se observa, el autoconcepto matemático presenta mayor variabilidad en las mujeres que en los hombres, y su media es superior para los hombres.

Figura 56. Distribución de las subescalas autoconcepto matemático y ansiedad ante los exámenes según el género



Finalmente, se cruzan las variables género y nivel institucional para estudiar el perfil matemático de la población. La tabla 91 muestra los estadísticos descriptivos que demuestran las mismas tendencias: más alto nivel de ansiedad ante los exámenes para las mujeres en todos los niveles institucionales analizados y mejor autoconcepto matemático para los hombres, excepto en la muestra de estudiantes de nivel III; aunque éstas últimas no presentan diferencias significativas entre sí — $p=0,623$ —.

Tabla 91. Estadísticas de las subescalas autoconcepto matemático y ansiedad ante los exámenes según el género

Nivel	Subescala	Género	N	Media	Desv. desviación	Desv. error promedio
Nivel I	Autoconcepto matemático	F	179	2,4358	,70121	,05241
		M	155	2,6111	,66000	,05301
	Ansiedad ante los exámenes	F	182	2,6941	,73822	,05472
		M	157	2,4607	,78495	,06265
Nivel II	Autoconcepto matemático	F	387	2,4492	,68318	,03473
		M	357	2,6903	,60258	,03189
	Ansiedad ante los exámenes	F	391	2,6624	,71311	,03606
		M	365	2,4420	,71102	,03722
Nivel III	Autoconcepto matemático	F	41	2,8780	,48609	,07592
		M	43	2,8206	,57405	,08754
	Ansiedad ante los exámenes	F	42	2,3333	,61596	,09504
		M	44	2,2879	,69174	,10428

Por lo tanto, existe un mejor perfil afectivo entre los estudiantes varones de la educación media pública, en especial, el autoconcepto matemático. Éste presenta la diferencia significativa más alta en las medias en comparación con las mujeres. También se concluye que los niveles de ansiedad ante los exámenes son mayores en las mujeres.

4.7 Determinación del perfil matemático general

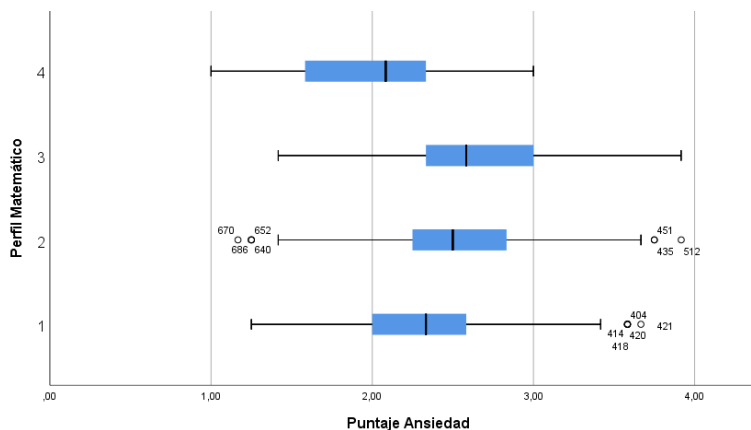
Para finalizar el análisis estadístico y cumplir con los objetivos de la investigación, se establecen los perfiles de los estudiantes de la educación media pública de la ciudad de Bucaramanga a través de sus características afectivo-emocionales y su desempeño matemático escolar.

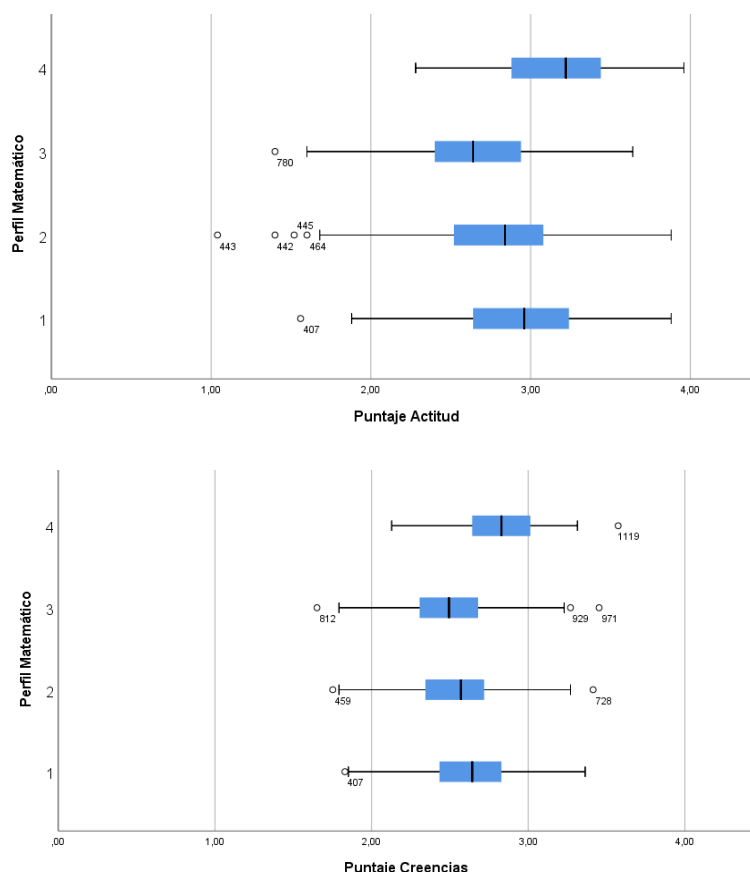
Para ello, se ha realizado un análisis de clúster o de conglomerados jerárquico usando el método de Ward y la distancia euclídea al cuadrado. Se toman como variables el desempeño escolar, la actitud hacia las matemáticas, las creencias acerca de las matemáticas, acerca de sí mismo y las expectativas de control, así como la ansiedad matemática como factor de estudio de las emociones ante las matemáticas.

En un primer acercamiento, con ayuda del dendrograma en SPSS, se determina el número de conglomerados para el análisis. Se decide contar con cuatro clases, en las que se calculan medias para las variables principales del estudio —tabla 92—, y se presenta la distribución de cada una de ellas en la figura 57.

Tabla 92. Estadísticos descriptivos de los perfiles matemáticos

Perfil matemático		N %	Mínimo	Máximo	Media		Desv.
					Media	Desv. Error	
1	Puntaje actitud	228 22,9 %	1,56	3,88	2,9060	,02863	,43228
	Puntaje creencias		1,83	3,36	2,6428	,01931	,29153
	Puntaje ansiedad		1,25	3,67	2,2913	,03132	,47286
	Desempeño escolar		4	5	4,01	,008	,114
	Desempeño agrupado		2: Desempeño Medio				
2	Puntaje actitud	336 33,7 %	1,04	3,88	2,7849	,02485	,45554
	Puntaje creencias		1,75	3,41	2,5415	,01502	,27533
	Puntaje ansiedad		1,17	3,92	2,5097	,02687	,49249
	Desempeño escolar		3	3	3,000	,000	,000
	Desempeño agrupado		1: Desempeño No Óptimo				
3	Puntaje actitud	300 30,1 %	1,40	3,64	2,6717	,02425	,41999
	Puntaje creencias		1,65	3,45	2,4872	,01594	,27609
	Puntaje ansiedad		1,42	3,92	2,6406	,02771	,47987
	Desempeño escolar		1	2	1,944	,014	,038
	Desempeño agrupado		1: Desempeño No Óptimo				
4	Puntaje actitud	132 13,3 %	2,28	3,96	3,1730	,03429	,39392
	Puntaje creencias		2,13	3,57	2,8083	,02307	,26502
	Puntaje ansiedad		1,00	3,00	2,0107	,04214	,48410
	Desempeño escolar		5	6	5,27	,039	,447
	Desempeño matemático		3: Desempeño Óptimo				
Total casos válidos		996					

Figura 57. Distribución de los puntajes de las escalas del dominio afectivo según el perfil matemático



En segundo lugar, se determina que existen dos perfiles matemáticos asociados con los desempeños matemáticos escolares bajos, muy bajos y medio bajos, clasificados como estudiantes con desempeños no óptimos y ubicados en el *perfil 2* y *perfil 3*. Asimismo, se identifica un perfil que corresponde a los estudiantes de desempeños escolares medios, denominado *perfil 3*, y un cuarto perfil correspondiente a los estudiantes de desempeños altos y muy altos, catalogados como desempeños óptimos para el *perfil 4*.

El *perfil 4* lo conforman estudiantes cuyo perfil afectivo-emocional se caracteriza por tener puntajes más altos de actitud hacia las matemáticas ($\bar{x} = 3,17$), considerado como una actitud alta en la escala de estudio; puntajes medio altos para las creencias acerca de las matemáticas, acerca de sí mismos y las expectativas de control asociadas ($\bar{x} = 2,80$), así como el nivel más bajo de ansiedad presentado por la muestra ($\bar{x} = 2,01$). Todos se asocian directamente con los desempeños matemáticos escolares óptimos. Éste es considerado como un *perfil matemático bueno*, el mejor identificado en la muestra de estudio aunque obtenga un puntaje de creencias a nivel medio-alto. Representa tan sólo a un 13,3 % de los participantes; un resultado que presenta retos pedagógicos grandes para la comunidad docente.

En el análisis del *perfil 1* se identifica a una población que obtiene desempeños escolares medios, con medias de actitud y creencias inferiores a las del *perfil 4*, y con un puntaje en la escala de ansiedad mayor. El *perfil 1* se caracteriza por obtener puntajes de actitud medio alto ($\bar{x} = 2,90$), puntaje de creencias

a nivel medio ($\bar{x} = 2,64$) inferiores al perfil matemático del *perfil 4*, y un aumento en el puntaje de ansiedad ($\bar{x} = 2,29$), que sigue siendo considerado bajo. En otras palabras, éste es considerado como un *perfil matemático medio* caracterizado por presentar un nivel medio de *perfil afectivo* y un nivel de desempeño medio.

Por su parte, el *perfil 3* corresponde a estudiantes de desempeños medio-bajos, clasificados entre los desempeños no óptimos. Estos presentan la más alta puntuación en la escala de ansiedad ($\bar{x} = 2,64$), considerada como un indicador de ansiedad alta para el grupo, y la más baja puntuación de actitud ($\bar{x} = 2,67$) y creencias ($\bar{x} = 2,48$), inferiores a los demás perfiles. Presenta un *perfil afectivo bajo* en comparación con los demás; en especial, el promedio de la escala de creencias resulta por debajo de la media teórica, indicando una mayor preocupación dado el grado de estabilidad de las creencias y la dificultad en su transformación a creencias más positivas.

El *perfil 2* se distingue del *perfil 3* por no presentar índices tan bajos en las escalas de estudio. Las creencias y la ansiedad matemática están muy cerca de la media teórica: $\bar{x} = 2,54$ y $\bar{x} = 2,50$, respectivamente. Sin embargo, estas puntuaciones son consideradas medio bajas. Alrededor del 50 % de los estudiantes clasificados en esta categoría presentan puntajes bajos y medio bajos. Éste es catalogado como un *perfil matemático medio-bajo*.

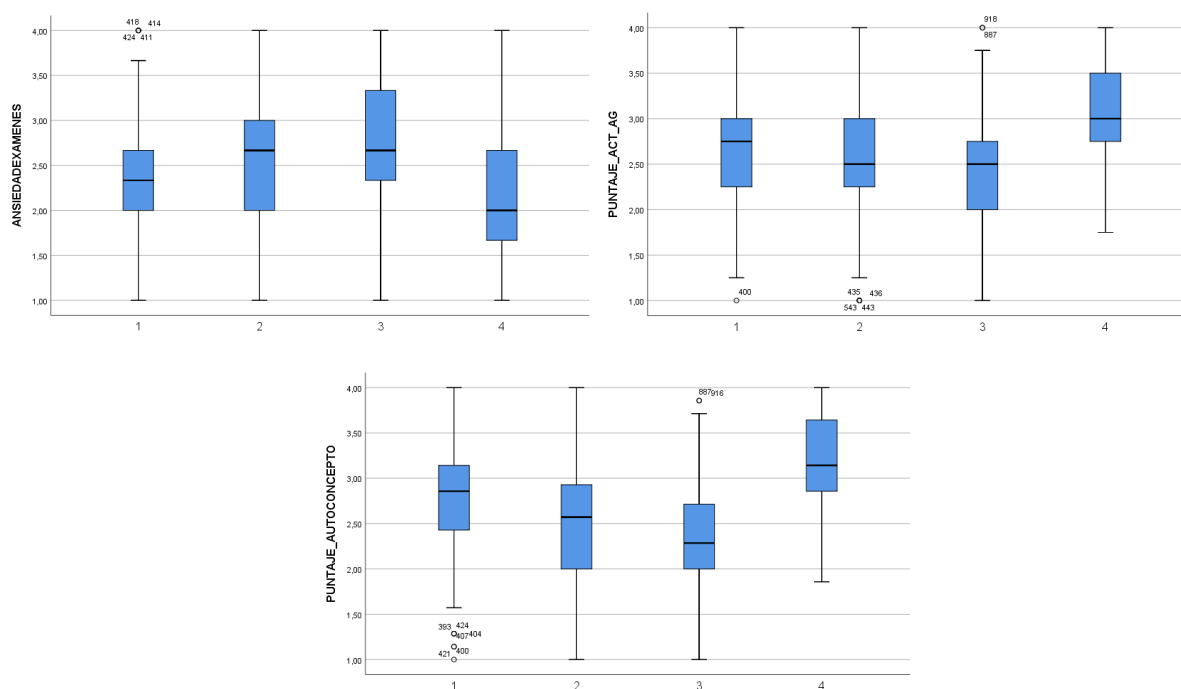
Partiendo de estos hallazgos, se analiza en detalle las subescalas del dominio afectivo que presentaron mayores diferencias significativas en el estudio. La figura 58 y la tabla 93 muestran la distribución de las subescalas de agrado, autoconcepto matemático y ansiedad ante los exámenes correspondiente a la escala actitud, creencias y ansiedad matemática, respectivamente.

Tabla 93. Estadísticos descriptivos de las subescalas ansiedad ante los exámenes, agrado y autoconcepto matemático según el perfil matemático

Perfiles	Subescala	N	Mínimo	Máximo	Media	Error media	D.T.
<i>Perfil 1</i>	Autoconcepto matemático	228	1,00	4,00	2,8008	,03970	,59941
	Ansiedad ante los exámenes		1,00	4,00	2,3713	,04403	,66484
	Actitud agrado		1,00	4,00	2,7303	,03996	,60345
<i>Perfil 2</i>	Autoconcepto matemático	336	1,00	4,00	2,4724	,03414	,62584
	Ansiedad ante los exámenes		1,00	4,00	2,6111	,03857	,70691
	Actitud agrado		1,00	4,00	2,5841	,03338	,61191
<i>Perfil 3</i>	Autoconcepto matemático	300	1,00	3,86	2,2900	,03450	,59751
	Ansiedad ante los exámenes		1,00	4,00	2,7756	,04173	,72283
	Actitud agrado		1,00	4,00	2,4250	,03576	,61933

Perfil 4	Autoconcepto matemático	13 2	1,86	4,00	3,1937	,04581	,52634
	Ansiedad ante los exámenes		1,00	4,00	2,1237	,06161	,70789
	Actitud agrado		1,75	4,00	3,0473	,04780	,54923

Figura 58. Distribución de las subescalas ansiedad ante los exámenes, agrado y autoconcepto matemático según el perfil matemático

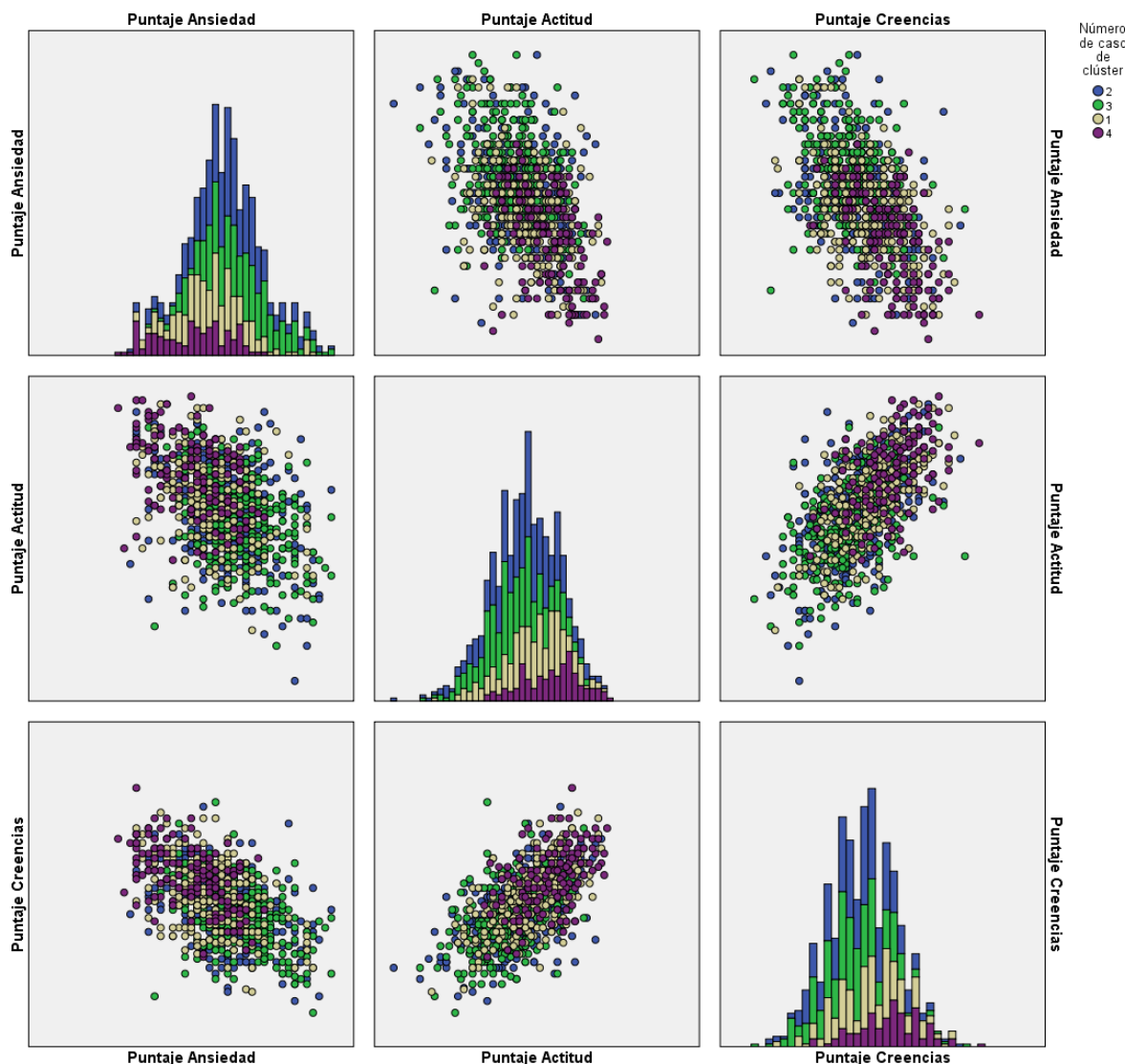


En esta distribución se corrobora el índice de ansiedad marcado que presentan los estudiantes de *perfil 3*, que obtienen desempeños matemáticos en el límite de aprobación de la asignatura; es decir, notas entre el 3,0 y 3,5. Esto evidencia una gran preocupación por la aprobación de exámenes. Asimismo, en la distribución en la subescala autoconcepto matemático se evidencia una mayor concentración de los participantes del *perfil 3* por debajo de la media teórica, demostrando la necesidad pedagógica en atender adecuadamente los altos niveles de ansiedad matemática y la transformación de las creencias acerca de sí mismos que marcan su perfil afectivo. La escala de actitud hacia las matemáticas y sus respectivas subescalas muestran en su puntuación más baja una media de 2,67, reconocido como índice medio de actitud. En general, el *perfil 2* y *3* se podrían considerar como *perfiles matemáticos no positivos*, que representan a más del 63 % de nuestra muestra total.

La matriz de dispersión de la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** sintetiza la relación entre las variables del dominio afectivo, el grado de asociación y la dispersión de los datos en cada uno de los perfiles matemáticos definidos. En esta figura se muestra una mayor asociación entre la escala de creencias y actitud para el *perfil 1*, las mayores asociaciones —inversas— entre las escalas de ansiedad y creencias, al igual que las escalas ansiedad y actitud para el *perfil 4*.

Se constituyen patrones de asociación que corresponden con la literatura y las diversas investigaciones, demostrando que: entre mejores desempeños escolares, menores niveles de ansiedad y mejores actitudes; entre mejores creencias relativas a las matemáticas, menores niveles de ansiedad matemáticas que favorecen los desempeños escolares. Por lo tanto, los *perfiles matemático no positivos* presentan asociaciones menores entre las escalas debido a los bajos y medio bajos desempeños escolares que los caracterizan.

Figura 59. Matriz de dispersión de las variables del dominio afectivo



En un tercer momento, se analizan los perfiles matemáticos establecidos según variables secundarias de interés, como nivel institucional —tabla 94— y género —tabla 95—. Con respecto al análisis de los perfiles matemáticos según nivel institucional, el tamaño de la muestra correspondiente al nivel II es muy superior al de los otros niveles. Por lo tanto, es importante analizar cómo están conformados los niveles respecto del perfil matemático determinado. En ese orden de ideas, en las instituciones nivel I y nivel II se concentra el 68,9 % y el 65 % de estudiantes en el *perfil 2* y *perfil 3* —considerados como perfiles matemáticos no positivos, entre medios-bajos y bajos—; mientras que en las instituciones nivel III se concentran los *perfiles 1* y *4* —considerados perfiles matemáticos medios y buenos—. Sin embargo, este

tipo de instituciones educativas presenta un desbalance en términos comparativos de nivel académico a través de pruebas estandarizadas nacionales.

Tabla 94 . Perfil matemático según nivel institucional

		Nivel institucional			Total
		Nivel I	Nivel II	Nivel III	
<i>Perfil 1</i>	N	72*	133	23*	228
	% dentro del perfil	31,6 %	58,3 %	10,1 %	100,0%
	% dentro del nivel inst.	24,3 %	21,2 %	31,1 %	22,9 %
	% del total	7,2 %	13,4 %	2,3 %	22,9 %
<i>Perfil 2</i>	N	111*	210	15	336
	% dentro del perfil	33,0 %	62,5 %	4,5 %	100,0 %
	% dentro del nivel inst.	37,5 %	33,5 %	20,3 %	33,7 %
	% del total	11,1 %	21,1 %	1,5 %	33,7 %
<i>Perfil 3</i>	N	93*	197*	10	300
	% dentro del perfil	31,0 %	65,7 %	3,3 %	100,0 %
	% dentro del nivel inst.	31,4 %	31,5 %	13,5 %	30,1 %
	% del total	9,3 %	19,8 %	1,0 %	30,1 %
<i>Perfil 4</i>	N	20	86*	26*	132
	% dentro del perfil	15,2 %	65,2 %	19,7 %	100,0 %
	% dentro del nivel inst.	6,8 %	13,7 %	35,1 %	13,3 %
	% del total	2,0 %	8,6 %	2,6 %	13,3 %
Total	N	296	626	74	996
	% dentro de número de caso de clúster	29,7 %	62,9 %	7,4 %	100,0 %

Un número de participantes reducido corresponden al *perfil 4* en las instituciones de nivel I, catalogadas a nivel municipal con mejores desempeños en las pruebas estandarizadas nacionales, pero con menor proporción de estudiantes en este perfil. Por lo tanto, es necesario atender los factores afectivos emocionales en esta población aunque logren los mejores desempeños institucionales a nivel municipal.

Frente al análisis de los perfiles matemáticos según el género, se tienen tamaños muestrales similares entre hombres y mujeres. Esto permite identificar características por género en cada perfil y analizar cómo están distribuidos los hombres y mujeres en cada uno de los perfiles. La tabla 95 muestra una distribución ligeramente más concentrada en hombres que en mujeres en el *perfil 3*. De forma opuesta, hay una distribución ligeramente concentrada de mujeres en los *perfiles 4,1 y 2*. Por lo tanto, hay una proporción ligera mayor de hombres que de mujeres que conforma el perfil matemático con mayor necesidad de atención e intervención pedagógica.

Tabla 95. Perfil matemático según género

	Género			Total
	No responde	Femenino	Masculino	

Perfil 1	N	1	126*	101	228
	% dentro del perfil	0,4 %	55,3 %	44,3 %	100,0 %
	% dentro del género	11,1 %	24,6 %	21,3 %	22,9 %
	% del total	0,1 %	12,7 %	10,1 %	22,9 %
Perfil 2	N	3	179*	154	336
	% dentro del perfil	0,9 %	53,3 %	45,8 %	100,0 %
	% dentro del género	33,3 %	35,0 %	32,4 %	33,7 %
	% del total	0,3 %	18,0 %	15,5 %	33,7 %
Perfil 3	N	3	130	167*	300
	% dentro del perfil	1,0%	43,3 %	55,7 %	100,0 %
	% dentro del género	33,3 %	25,4 %	35,2 %	30,1 %
	% del total	0,3 %	13,1 %	16,8 %	30,1 %
Perfil 4	N	2	77*	53	132
	% dentro del perfil	1,5 %	58,3 %	40,2 %	100,0 %
	% dentro del género	22,2 %	15,0 %	11,2 %	13,3 %
	% del total	0,2 %	7,7 %	5,3 %	13,3 %
Total	Recuento	9	512	475	996
	% dentro del perfil	0,9 %	51,4 %	47,7 %	100,0 %

La tabla 95 permite identificar cómo se distribuyen los grupos de hombres y mujeres según el perfil matemático, considerando que 60,4 % de las mujeres y 67,6 % de los hombres se encuentran en los *perfiles matemáticos no positivos*.

A continuación, se exponen las características de los *perfiles matemáticos* de los estudiantes de la educación media pública de la ciudad de Bucaramanga, identificados y analizados con rigurosidad en el presente estudio:

- ✓ *Perfil 4*. Estudiantes con desempeños matemáticos escolares óptimos, entre altos y muy altos —notas definitivas del periodo escolar entre 4,0 y 5,0—. Su perfil afectivo emocional es alto, en especial, actitud alta y ansiedad matemática baja. El puntaje medio de este conglomerado en la escala de creencias es medio alto, superior a los demás perfiles. Sin embargo, en la subescala de autoconcepto matemático presenta un puntaje alto. Este perfil es considerado como un *perfil matemático alto u óptimo*, pero es el menos numeroso con un 13,3 % del total de la muestra conformado por un 58,3 % de mujeres y un 40,2 % hombres; y con una menor proporción de estudiantes en el nivel I y una proporción mayor de la esperada para el nivel III.

- ✓ *Perfil 1.* Estudiantes con desempeños escolares medio-altos —notas definitivas del período escolar entre 3,5 y 3,9—. Su perfil afectivo-emocional es considerado medio, con actitud media-alta y ansiedad matemática baja, pero superior al puntaje del *perfil 4*. Este conglomerado presenta un menor puntaje de creencias comparado con el *perfil 4*, considerado medio y más cercano a la media teórica. El puntaje en la subescala de autoconcepto matemático para este perfil es medio-alto, que baja significativamente en relación con el autoconcepto de los estudiantes del *perfil 4*. Este perfil es considerado como un *perfil matemático medio-alto*, equivalente al 22,9 % de la muestra total conformada por un 55,3 % de mujeres y un 44,3 % de hombres, y con una proporción mayor de estudiantes en el nivel I y una menor en el nivel III.
- ✓ *Perfil 2.* Estudiantes con desempeños escolares medio-bajos —notas definitivas del período escolar entre 3,0 y 3,4— y algunos casos de estudiantes de desempeños medios. Su perfil afectivo-emocional es considerado medio-bajo, con un puntaje de ansiedad matemática media superior a los anteriores perfiles; un puntaje de actitud hacia las matemáticas media-alta inferior a los anteriores; un puntaje de creencias significativamente menor —considerado en un nivel medio cercano a la media teórica—; y un puntaje en la escala de autoconcepto matemático medio-bajo, por debajo de la media teórica, que reduce significativamente la condición de este perfil a ser considerado como un *perfil matemático medio-bajo*. Este conglomerado resulta tener la concentración mayor de estudiantes, con un 33,7 % de la muestra total, mostrando dificultades en términos de ansiedad matemática media-alta y una reducción en el puntaje de creencias que favorecen el aprendizaje. Finalmente, casi el 40 % de los estudiantes del nivel I en este perfil representa la concentración mayor de estudiantes de un nivel institucional en determinado perfil.
- ✓ *Perfil 3.* Estudiantes con desempeños escolares bajos o muy bajos mayor —notas definitivas del período por debajo de 3,0—. Su perfil afectivo-emocional es considerado bajo. Presenta el índice de ansiedad matemática más alto entre los conglomerados anteriores, la puntuación más baja frente a la actitud hacia las matemáticas y la puntuación más baja en la escala de creencias y en la subescala de autoconcepto matemático. Los participantes clasificados en este perfil presentan un autoconcepto matemático medio-bajo —muy por debajo de la media teórica—, una ansiedad matemática media-alta y una actitud hacia las matemáticas media-alta, pero inferior a las puntuaciones de los demás perfiles. Todo esto implica una mayor necesidad de atención pedagógica en términos de creencias-autoconcepto matemático y de emociones-ansiedad matemática. Este perfil concentra al 30,1 % de la muestra total y es el segundo mayor conglomerado en el presente estudio con una frecuencia de estudiantes mayor de la esperada para el nivel I y el nivel II, así como una mayor concentración de hombres — 55,7%— que de mujeres — 43,3%—.

Los perfiles encontrados confirman que es necesario atender las carencias afectivo-emocionales de los estudiantes según su nivel de desempeño escolar, especialmente aquellas necesidades de la población clasificada en el *perfil 2* y *perfil 3*, que corresponde a cerca del 64 % de la muestra analizada. La atención en las creencias acerca de sí mismo —autoconcepto matemático— y la ansiedad matemática es prioritaria, ya que éstas repercuten directamente en la calidad de los aprendizajes y los niveles de desempeño escolar.

Por otra parte, los perfiles determinados presentan una carencia importante de atención en los factores afectivos de los estudiantes de las instituciones caracterizadas por obtener mejores niveles de desempeños en las pruebas estandarizadas nacionales. Las instituciones de nivel I concentran un 68,9 % de los estudiantes en los perfiles de mayores necesidades, lo que significa un reto adicional para estas instituciones que han sido reconocidas por sus buenos desempeños matemáticos. También se encuentran estudiantes de instituciones de nivel II, pero en un menor grado de concentración que el anterior.

Entre los perfiles matemáticos establecidos, se reconoce que sólo el 33,8 % de los estudiantes de las instituciones nivel III —caracterizadas por atender alumnos en condiciones sociales no favorables—, se encuentran en el *perfil 2* y *perfil 3*. Esto confirma una situación de control medio de factores afectivos en relación con las matemáticas, pero con una necesidad formativa evidente en habilidades y competencias matemáticas que se puedan evidenciar en los resultados en las pruebas estandarizadas nacionales.

Por último, se evidencia una ligera concentración mayor de estudiantes hombres que de mujeres en estos perfiles, por lo que se cuestiona sobre qué factores adicionales a los estudiados están influyendo en la contradicción leve con los hallazgos encontrados en la literatura que muestran a los hombres con una mejor relación con las matemáticas. Sin embargo, esta investigación infiere que la forma cómo se evalúan los desempeños matemáticos escolares en el contexto colombiano es el factor diferenciador con los hallazgos obtenidos en otros estudios.

5. Conclusiones

Esta investigación se desarrolla en el marco del dominio afectivo, partiendo de la interacción de sus elementos y su influencia en el aprendizaje de las matemáticas. El interés principal es aportar en el reconocimiento de necesidades y fortalezas de una población de estudiantes colombianos en términos de la relación afectiva-emocional con las matemáticas. A partir de ahí, se formulan unas tipologías de población que pueden orientar los esfuerzos pedagógicos e investigativos de los maestros e investigadores de la educación matemática.

En este capítulo se exponen los resultados más significativos y su respectiva discusión con la literatura existente. Las conclusiones se organizan según los momentos de la determinación de los perfiles matemáticos de los estudiantes de la educación media pública de la ciudad de Bucaramanga.

5.1 Conclusiones relativas a la caracterización de los factores del dominio afectivo en los perfiles matemáticos

Las conclusiones sobre el proceso de caracterización de los factores del dominio afectivo y el desempeño matemático se desarrollan a continuación, enunciando cada uno de los factores que lo componen:

5.1.1. *Actitudes hacia las matemáticas*

Esta investigación parte de la concepción de que las actitudes son predisposiciones evaluativas, resultado de la elaboración de pensamientos y sentimientos influenciados por la experiencia social que interfieren en la disposición del estudiante ante un objeto o situación y, como consecuencia, lo predisponen a actuar de cierto modo.

Con respecto a los resultados del estudio de las actitudes, se establece que en la población de estudio tiende a manifestar actitudes positivas media- altas ante las matemáticas. Se identifica una buena actitud de interés y valoración por la disciplina, y un reconocimiento unificado del esfuerzo y la buena actitud del docente para enseñar y ayudarlos a comprender. Sin embargo, se evidencia una falta de preferencia por la disciplina y el deseo de evitarla al considerar la subescala de agrado y disfrute como la de menor puntuación; al igual que la escala de desvaloración de las matemáticas orientada a su futuro profesional, que resulta ser bastante heterogénea.

Asimismo, cerca de una cuarta parte de los participantes muestra una actitud negativa o marcadamente negativa por las matemáticas; todos ellos obtienen desempeños matemáticos escolares medio-bajo, bajo y muy bajo. Esta situación coincide con la interrelación estudiada entre actitudes y desempeño matemático por diversos autores en el contexto europeo (Gil, Blanco, & Guerrero, 2005; Mato,

2010; Palacios & Arias, 2014) y en el contexto latinoamericano (Álvarez & Soler, 2010; Lorente & Pilar, 2019).

En referencia a la producción científica en el contexto nacional, los resultados de la presente investigación coinciden con los obtenidos por Villarraga Rico (2019) en una población equivalente de estudiantes colombianos. En ésta se estudia específicamente las actitudes frente a la estadística, encontrando una actitud media, pero con un puntaje promedio inferior a la hallada en la presente investigación. El investigador la consideró como una actitud ligeramente positiva hacia la disciplina. El análisis de los resultados de la actitud en la población de este estudio conlleva a considerarla como una actitud media-alta y sustancialmente positiva.

Álvarez & Ruiz (2010) en su investigación realizada en jóvenes recién ingresados a la universidad encontró que, aunque existiesen actitudes positivas hacia las matemáticas, los estudiantes no lograban alcanzar altos niveles de desempeño escolar: cerca de un 89 % deseaba aprender y un 73 % manifestaba interés y curiosidad. Esta situación coincide con los hallazgos de esta investigación al identificar que cerca del 75 % de los estudiantes manifiesta actitudes positivas sin corresponder directamente a la misma proporción de estudiantes con desempeños óptimos en matemáticas.

Desde lo cualitativo, la presente investigación encuentra una tendencia clara a orientar la valoración personal de la actitud propia a la disposición cognitiva que se da en la clase, en términos de atención y concentración. Los estudiantes refieren a su actitud con expresiones como: *“Mi actitud es muy buena, trato de prestar atención a cada tema”* (A_DG.E33) o *“Muy buena, ya que estoy atenta y trato de entender lo que el profesor nos está explicando”* (A_DG.E948). Esta valoración personal de la actitud está influenciada por su experiencia social. La atención de los estudiantes es la forma más recurrente de demostrar buena actitud hacia las matemáticas. Sin embargo, el constructo de actitud va mucho más allá de una disposición cognitiva básica de atención y concentración, aunque ésta se halla manifestado con frecuencia significativa.

Por lo tanto, existe una valoración actitudinal influenciada por la de los maestros, que se enfoca en manifestaciones cognitivas y comportamentales básicas de disposición actitudinal, sin reconocer el acercamiento afectivo que existe entre las matemáticas y el estudiante, ya sea el interés, el agrado y la valoración. La mayoría de las manifestaciones libres de los participantes frente al interés y valoración estuvieron enfocadas en aprobar la asignatura y prepararse para su carrera profesional, diferente a la postura afectiva que se planteaba desde la perspectiva cuantitativa y buscaba valorar el nivel de interés a través de las ganas de aprender nuevas cosas de las matemáticas y tener un conocimiento más profundo. Sin embargo, sí se mostraron manifestaciones afectivas de interés en el conjunto de estudiantes que presentan niveles óptimos de desempeño escolar en matemáticas, que corresponden con la interrelación significativa entre los afectos hacia las matemáticas y el desempeño escolar.

Se establece que, aunque la actitud de los estudiantes es buena, existe una mayor preocupación por la aprobación de la materia que por los aprendizajes, y hacer una carrera profesional es la mayor fuente de motivación. Además, se evidencia en sus manifestaciones libres la influencia de los criterios valorativos de la actitud más comunes tenidos en cuenta durante las clases por los profesores, como prestar atención, portarse bien, hacer los trabajos. Estos carecen de una componente afectiva de la actitud que se haga evidente a través de las ganas de aprender más o estar interesado en un conocimiento más profundo.

5.1.2 Creencias

Con respecto al segundo factor o elemento descriptor del dominio afectivo, las creencias se consideran como el conjunto de ideas, pensamientos o convicciones de carácter subjetivo que orientan la conducta de los estudiantes, que son resultado de las experiencias vividas y de sus reacciones emocionales. Éstas permiten organizar su identidad social, y la anticipación y juicio acerca de la realidad.

Las creencias —al igual que la actitud— forman parte de los factores afectivos más estables que se presentan producto de la experiencia. Su interacción está dada en el refuerzo que las creencias dan a las actitudes y viceversa, siempre influenciadas por reacciones emocionales ante la experiencia. Gómez-Chacón (2000) afirma que la relación cíclica entre los factores del dominio afectivo cumple un papel de refuerzo constante de la relación afectiva del estudiante en el aprendizaje de las matemáticas, en la que se reciben estímulos continuos. Ante ellos, se reacciona emocionalmente. Esta reacción está condicionada por las creencias acerca de las matemáticas y acerca de sí mismo, que al ser repetida se solidifica en actitudes. Éstas últimas junto a las emociones forman nuevas creencias.

Los hallazgos con respecto a las creencias acerca de las matemáticas y acerca de sí mismos ayudan a ir más allá de lo evidente sobre las actitudes. Las creencias y las actitudes en conjunto son un buen indicador de las experiencias de aprendizaje vividas y el tipo de enseñanza recibida. Entre los resultados más significativos encontrados en la población de estudio, se destaca la idea compartida en más del 75 % de los participantes acerca de las matemáticas como disciplina fija, basada en reglas, fórmulas y memoria. Además, se halla una proporción equivalente frente a la percepción de dificultad de las matemáticas, aunque las manifestaciones escritas libres muestran posiciones divergentes entre quienes consideran que para aprender matemáticas sólo se requiere prestar atención y buena de memoria, o que está al alcance de unos pocos y requiere de habilidades cognitivas de alto nivel. Esto corresponde a unas creencias generalizadas de dificultad y naturaleza rígida basada en fórmulas. Según González & Alvarez (1998), éstas influyen de manera negativa sobre el desempeño escolar y están frecuentemente relacionadas con experiencias emocionales negativas.

Por otra parte, se encuentra una creencia positiva generalizada sobre la utilidad para cerca del 75 % de los participantes. Sin embargo, más del 30 % de los estudiantes aún se reconoce a las matemáticas

muy teóricas para usarlas fuera del aula, evidenciando una necesidad didáctica de contextualizar los conceptos matemáticos trabajados en las aulas. Estos hallazgos coinciden con diversas investigaciones que demuestran el reconocimiento generalizado de la utilidad de las matemáticas entre los estudiantes de secundaria y media (Carbonero et al., 1998; Erazo-Hurtado & Aldana-Bermúdez, 2016; Lemus & Ursini, 2016b; O. Rodríguez, 2019).

En síntesis, se concluye que la población participante de estudiantes de la educación media pública considera la utilidad de las matemáticas de forma positiva, coincidiendo con sus disposiciones actitudinales manifiestas de valoración. Además, la integración de los resultados de interés junto con los de utilidad — desde sus manifestaciones libres— muestran una percepción de un conocimiento importante, pero aún muy teórico. Esto puede limitar el interés en aprender más de las matemáticas y, en su lugar, restringir el interés a la aprobación de la materia.

También se concluye que las percepciones de dificultad están fuertemente influenciadas por las experiencias vividas y condicionadas por las creencias del docente, tal como lo demuestra Martínez Padrón (2014) en su investigación con estudiantes recién ingresados a una universidad venezolana. Este autor estudia cómo influyen las creencias del docente en las creencias y las derivadas actitudes de los estudiantes, reconociendo una influencia significativa que limita o favorece las disposiciones afectivas de los alumnos debido a sus formas de abordar la clase, condicionar su evaluación y valorar los alcances de aprendizaje de los estudiantes. Por lo tanto, es importante considerar que la percepción generalizada de dificultad y la naturaleza de las matemáticas también pueden estar influenciadas por las creencias de los docentes en este contexto investigativo.

Sobre las creencias acerca de uno mismo, se encuentra que sólo un poco más de la mitad de los participantes muestra un autoconcepto matemático positivo y acepta sentirse con la confianza de desarrollar las actividades. De ellos, el 25 % se considera como una población de estudiantes de autoconcepto matemático alto. Sin embargo, aunque el puntaje promedio de autoconcepto es medio, preocupa que el 50 % de los participantes manifiesten un autoconcepto bajo o medio bajo.

Entre las manifestaciones libres de los participantes acerca del autoconcepto matemático se encuentran aquellas asociadas a la falta de confianza en sí mismo y de comprensión de los contenidos, y frecuentes emociones negativas de frustración, miedo y ansiedad. Estas últimas condicionan negativamente la disposición actitudinal y consolidan percepciones de incapacidad en un significativo grupo de participantes. De igual modo, se halla una proporción reducida de estudiantes que, aunque se consideran poco hábiles o capaces en matemáticas, consideran que con el esfuerzo y dedicación lo podrían lograr. Argumentan que no han logrado un mejor desempeño en matemáticas debido a sus actitudes de desinterés y pereza, lo que evidencia las creencias o expectativas de control interno y de éxito que tienen los participantes de sus resultados.

Los hallazgos con respecto al autoconcepto matemático en la población de estudio muestran que es importante considerarlo como una creencia afectiva que condiciona fuertemente las actitudes y que, junto a las creencias de utilidad, dificultad y naturaleza, juega un papel importante en el desempeño escolar. Así lo demuestran los estudios de Palacios, Hidalgo et al.(2005; 2014), en los que estos son considerados como factores determinantes del éxito en matemáticas; en especial, el autoconcepto matemático como mejor predictor del desempeño matemático (Maroto et al., 2015; McLeod, 1992; Rodríguez del Tío, 2016).

Esta investigación toma a las expectativas generalizadas de control como factor de estudio de las creencias de los estudiantes y su relación afectiva, partiendo de la premisa de que la atribución causal del logro en matemáticas también es considerada como un factor determinante del éxito y como buen predictor del desempeño matemático (Maroto, Marbán, Palacios, & Hidalgo, 2015; Caballero, Cardenas, Gordillo, Cárdenas, & Gordillo, 2016).

Entre los elementos de estudio del dominio afectivo, Caballero (2017) determina a las expectativas generalizadas de control como creencias determinantes de la relación afectiva de los estudiantes frente a la resolución de problemas y su consecuente desempeño. La autora concluye que su reconocimiento y tratamiento permite la reflexión, toma de conciencia y autonomía emocional, que a su vez hace posibles el aumento en control emocional, la disminución de emociones negativas y el nivel de ansiedad, así como la mejora de los niveles de confianza y seguridad en sí mismo y sus expectativas de éxito.

La presente investigación partió de esta premisa y la adoptó como determinante para las matemáticas en general. Al respecto, se halla una percepción generalizada de control interno de los resultados en más del 80 % de los participantes, asociados principalmente al esfuerzo personal y la actitud que ponga a las clases, y una percepción o expectativa de éxito en más del 75 % de los participantes. Estos porcentajes muestran una aceptación generalizada y positiva de la posibilidad de éxito y control interno de los resultados, que coincide con la proporción inversa de participantes en desacuerdo antes las creencias de suerte o indefensión.

Entre las manifestaciones libres escritas más relevantes, se identifica que el desempeño matemático logrado deriva del esfuerzo de hacer trabajos y tareas, y preparar evaluaciones. Además, éstas refieren a una buena actitud más orientada a prestar atención a la clase como parte del control interno que les permite lograr aprendizajes. Asimismo, se encuentran expresiones asociadas con las expectativas de éxito en matemáticas, en las que se presentan razones o condiciones de su éxito de forma distinta según su autoconcepto matemático: quienes presentan desempeños matemáticos óptimos y niveles altos de autoconcepto, relacionan sus logros con su capacidad; los estudiantes de niveles medios de autoconcepto los relacionan con sus actitudes.

Por otra parte, la proporción de estudiantes de autoconcepto matemático medio bajo y bajo no presentan expectativas positivas de éxito. En su lugar, relacionan sus bajos resultados con falta de esfuerzo,

de capacidad o de comprensión. Así, en todas ellas se evidencia una consideración de control personal de sus resultados y una expectativa de éxito condicionada por creencias acerca de sí mismos. Sin embargo, se identifica cerca de un 20 % de los participantes con expectativas de indefensión o expectativas asociadas a la suerte, entre estos una significativa proporción de estudiantes relacionan sus logros a factores externos como el sistema de evaluación institucional, entre otros.

Teniendo en cuenta estos resultados, se concluye que las creencias de los estudiantes de la educación media pública presentan una posición menos favorable que las actitudes en pro de los desempeños escolares. Como se evidencia en los resultados, se identifica un autoconcepto medio muy cercano a la media teórica con una proporción significativa de estudiantes que requieren mejorar sus creencias acerca de sí mismos. Al ser consideradas las más estables, presentan un gran reto pedagógico para su transformación.

Entre las expectativas relativas al éxito se evidencia que, aunque son positivas, están condicionadas por la percepción personal de capacidad y seguridad en sí mismo. Esto reafirma la prioridad de esta investigación de enfocar la atención en el fortalecimiento y transformación positiva del autoconcepto matemático de los estudiantes participantes.

5.1.3 Ansiedad matemática

Con respecto al tercer elemento descriptor del dominio afectivo estudiado, esta investigación reconoce las emociones como respuestas afectivas influenciadas por las experiencias de aprendizaje. Las emociones y los sentimientos se tratan de forma indistinta debido al interés en la componente cognitiva de las emociones y su grado de consciencia, que le permite al estudiante etiquetar y comunicar su experiencia (Bisquerra, 2009). Adicionalmente, esta investigación reconoce la ansiedad matemática como la emoción de mayor influencia en el desempeño matemático escolar (Pérez-Tyteca, 2012), de la que derivan diversas emociones negativas o ambiguas frente a las tareas propias de la actividad matemática: nerviosismo, estrés, confusión, ansiedad, miedo, preocupación, entre otros. El enfoque en la ansiedad matemática se debe a su influencia negativa demostrada en el rendimiento escolar (Xolocotzin, 2017)

A partir de los resultados de la escala de ansiedad matemática, se concluye que más de la mitad de los participantes admiten sentimientos intensos de preocupación, confusión y nerviosismo. La puntuación media de la escala de ansiedad clasifica a la población de estudio en un nivel medio, considerando que la ansiedad promedio aumenta ligeramente entre la ansiedad en general durante las clases, la ansiedad ante la resolución de problemas y la mayor media en la ansiedad ante los exámenes. Esta situación coincide el estudio realizado por Pérez-Tyteca (2012) en un grupo de estudiantes recién ingresado en una universidad española, cuyos niveles de ansiedad aumentaban: la ansiedad matemática en general durante las clases, con

menor promedio de ansiedad; y la ansiedad ante los exámenes, con mayor media. Al igual que la presente investigación, los estudiantes presentan un nivel medio de ansiedad.

Esta investigación encuentra que alrededor de un 20 % de los participantes presenta altos niveles de ansiedad en general ante las clases y sus actividades. En sus expresiones libres dicen sentirse confundidos, frustrados y bloqueados durante las explicaciones. Del mismo modo, un 25 % de la muestra presenta altos niveles de ansiedad ante los exámenes y una fuerte recurrencia a plantear emociones como nervios, miedo, preocupación, estrés y angustia. Estos resultados coinciden con los hallados en estudiantes de la educación media de Costa Rica, en los que el 22,4 % de los participantes presentaban niveles altos o muy altos de ansiedad matemática (Calvo et al., 2017).

Los estudiantes de esta investigación hicieron referencia al nerviosismo como la emoción más recurrente, seguida del miedo y preocupación. Entre las razones principales, se encuentran la preocupación excesiva por una posible confusión, olvido, bloqueo, fracaso; por perder la materia o sacar malas notas; todas éstas de antemano van generando limitaciones cognitivas (Caballero, Cardenas, Gordillo, et al., 2016; Nortes & Nortes, 2017; Pérez-Tyteca, 2012). Asimismo, las emociones más recurrentes son de confusión y bloqueo —enunciadas con frecuencia significativa—, que dificultan los procesos de pensamiento matemático y generan predisposición actitudinal. Éstas son reforzadas por las creencias, tal como lo muestra Cerda, Ortega et al (2016) en su investigación con estudiantes de la educación media de Chile, cuyos resultados confirman la capacidad del factor de bloqueo emocional ante las tareas matemáticas como dimensión explicativa sobre el éxito o fracaso.

Ante la solicitud de expresar *cómo se siente ante las matemáticas*, una proporción global equivalente de participantes dice sentirse tranquilo durante las clases de matemáticas. Corresponde al 60 % de las manifestaciones libres de los participantes, referidas en su mayoría a las emociones positivas de tranquilidad, satisfacción, seguridad y confianza; muy opuesto a quienes expresan los sentimientos negativos de frustración, decepción, desgano, inseguridad, incapacidad o sentimientos considerados ambiguos, como la confusión. Los hallazgos confirman la existencia de una posición dividida entre quienes plantean sentirse bien durante las clases de matemáticas y entre quienes la confusión y las emociones negativas dominan sus sentimientos durante las clases.

También se encuentran otro tipo de emociones que presentan una disposición más comportamental, como el desánimo o el desgano, expresados como pereza o aburrimiento. Éstas son evidenciadas frecuentemente por los docentes de la educación media según las manifestaciones actitudinales dentro de las aulas. De igual forma, se identifican emociones derivadas de las creencias acerca de sí mismo, como la sensación de capacidad, seguridad y confianza, o sus equivalentes en negativo —aunque en menor grado de recurrencia—. Un grupo reducido de participantes menciona de forma equivalente las emociones positivas de confianza y seguridad ante las clases y los exámenes, mientras que emociones negativas de

inseguridad e incapacidad se presentan con una mayor frecuencia frente a los exámenes. Nuevamente se ratifica que las emociones negativas son percibidas mayormente por los participantes ante los exámenes, que ante las clases en general.

Los hallazgos permiten integrar las emociones como aspecto general complementario al estudio de la ansiedad matemática, contribuyendo en la ampliación de la visión sobre la experiencia emocional de los estudiantes. Sin embargo, la ansiedad matemática es establecida como eje representativo de las emociones para poder determinar las tipologías de los participantes de esta investigación.

5.2 Conclusiones relativas a la comparación del perfil matemático de acuerdo con el nivel institucional

En diversas investigaciones se ha evidenciado la influencia del género y del contexto sociocultural, económico y familiar de los estudiantes en la caracterización de los factores del dominio afectivo y en la determinación de los perfiles matemáticos en diferentes poblaciones estudiantiles (Cauich Canul, 2015; Eccius, Lara, Martschink, & Freitag, 2017a; Maroto, 2015; Rodríguez del Tío, 2016; Villarraga Rico, 2019). Esta investigación se concentra en el estudio y comparación de los factores del dominio afectivo según el género y el nivel institucional. Este último es definido según los resultados de las pruebas estandarizadas nacionales, que han mostrado una fuerte relación con los niveles socioeconómicos y culturales de sus estudiantes (OCDE, 2016).

Es importante recordar que las instituciones de nivel I son reconocidas por los más altos resultados en las pruebas estandarizadas y cuyos estudiantes corresponden, en su mayoría, a un nivel socioeconómico medio —estratos sociales entre 3 y 4—. Las instituciones de nivel II aquellas cuyos resultados en las pruebas se consideran de nivel medio, y cuentan con una población mayoritaria de estudiantes de estrato medio bajo —estratos 2 y 3—. Por último, las instituciones de nivel III obtienen resultados bajos en las pruebas con respecto a las demás instituciones y atienden en casi en su totalidad a estudiantes de estratos bajos o muy bajos —estrato 1 y 2—.

Sobre los resultados obtenidos del análisis del desempeño escolar según nivel institucional, existe una contradicción entre los desempeños escolares de los participantes y el desempeño institucional en las pruebas estandarizadas, mostrando una relación inversa: a menor nivel de desempeño institucional, mayor concentración de estudiantes desempeños escolares con desempeños medio y altos. Esto implica que en las instituciones de nivel III se presenta un promedio de desempeños escolares superior que los estudiantes de nivel II y I, siendo el nivel I el conjunto de instituciones que presenta menores desempeños escolares promedio en matemáticas.

En el análisis comparativo de los factores del dominio afectivo entre los niveles institucionales, se encuentra un mejor perfil afectivo en los estudiantes de las instituciones del nivel III: mejores puntajes promedio en las escalas actitud, creencias y ansiedad matemática en comparación con las demás instituciones de la ciudad, coincidiendo con la premisa de que a mejores desempeños escolares, mejores perfiles afectivos y viceversa (Cauich Canul, 2015; Hidalgo et al., 2013; Maroto, 2015; Rodríguez del Tío, 2015).

Los criterios de evaluación, los procesos de flexibilización curricular y el acompañamiento de instituciones externas en protección y prevención del riesgo ante las problemáticas del contexto en el que se mueven los estudiantes podrían haber permitido un relativo control de factores emocionales y afectivos. Sin embargo, los niveles de desempeños institucionales en las pruebas estandarizadas nacionales evidencian la desventaja —tradicionalmente reconocida— en sus procesos de aprendizaje debido a la influencia de la condición socioeconómica y cultural de esta población (Marchesi & Hernández Gil, 2003; MEN, 2018; OCDE, 2016).

En los resultados de la escala de actitud, se encontró una mejor actitud en los estudiantes en relación opuesta con los niveles de desempeño institucional; es decir, las instituciones que obtienen mejores desempeños en las pruebas estandarizadas no presentan los mejores promedios de actitud. Esto se relaciona con los desempeños escolares personales, que son menores en estudiantes matriculados en instituciones de mayor desempeño en pruebas estandarizadas.

Del mismo modo, los estudiantes con mejores actitudes ante las matemáticas están matriculados en instituciones con bajos desempeños en pruebas nacionales, pero presentan mejores desempeños escolares personales. Por lo tanto, aunque su institución educativa no refleje los mejores aprendizajes, sus notas escolares, los criterios de evaluación institucional y la promoción de ambientes escolares favorables para estudiantes en contextos de vulnerabilidad social están favoreciendo la formación de una relación afectiva positiva con la disciplina.

Con respecto a los resultados de la escala de creencias, se halla que no existen diferencias entre las instituciones respecto a las creencias acerca de las matemáticas o respecto a las expectativas generalizadas de control; es decir, existe una creencia generalizada media alta de dificultad, utilidad y de naturaleza algorítmica, memorística de las matemáticas, así como una expectativa de control interno y expectativas de éxito significativamente aceptada. Sin embargo, los estudiantes matriculados en instituciones de nivel II reflejan una aceptación superior ante las expectativas relativas a la suerte en sus desempeños escolares en comparación con las expectativas de sus homólogos.

Respecto a las creencias acerca de sí mismo, de fuerte influencia afectiva, la relación encontrada en la escala de actitud se presentó de forma equivalente: los estudiantes matriculados en instituciones de menor nivel presentan un mejor autoconcepto matemático comparado con los demás estudiantes. Asimismo, los

estudiantes matriculados en instituciones educativas de más alto nivel presentan los menores índices de autoconcepto matemático. Por lo que se infiere que estos últimos ambientes institucionales presentan altos niveles de exigencia académica y una evidente concentración de esfuerzos pedagógicos por mejorar los desempeños cognitivos de los estudiantes.

Respecto a la escala de ansiedad matemática —considerada como la emoción con mayor influencia en el desempeño escolar y determinante para la definición de los perfiles matemáticos—, se encuentra que a mayores niveles de desempeño institucional, más altos niveles de ansiedad matemática. En correspondencia, se encuentra un menor nivel de ansiedad en los estudiantes del nivel III como institución de desempeños en pruebas estandarizadas más bajos, pero con desempeños escolares personales más altos. Esta situación coincide con los resultados de diversas investigaciones que demuestran la existencia de una la relación inversa entre el desempeño escolar y la ansiedad matemática, así como una relación directa entre el desempeño escolar y demás factores del dominio afectivo (Cerdeira et al., 2016; Gil et al., 2006; Hidalgo et al., 2004; Meza, Agüero, & Suárez, 2019).

Finalmente, el interés por comparar los perfiles matemáticos en los diferentes contextos educativos de la ciudad surgió como resultado de las diversas investigaciones en dominio afectivo que confirman influencias socioeconómicas y culturales entre los dominios cognitivos y afectivos. Según Cauich Canul (2015), en los resultados del desempeño escolar y del estudio de los factores afectivos existen evidencias del desajuste entre clases sociales, nivel socioeconómico y cultural de las familias. Esto coincide con los resultados de la presente investigación respecto a los desempeños en las pruebas estandarizadas como indicador del dominio cognitivo a nivel institucional. Pero no se encontró esta coincidencia entre los factores del dominio afectivo para esta investigación. De esta manera, las influencias socioeconómicas y culturales de la muestra están especialmente controladas en los estudiantes en contextos de vulnerabilidad, suponiendo que es resultado de la atención y la construcción de contextos educativos flexibles y favorables según las carencias de esta población.

Sin embargo, las propuestas investigativas que dan cuenta de las influencias de factores socioculturales y económicos se desarrollan al comparar contextos generales de países desarrollados, como Alemania y España, con México (Cauich Canul, 2015; Eccius, Lara, Mastschink, & Freitag, 2017). Se debe analizar si estas influencias se dan realmente en comparaciones entre países de características similares. En lo que corresponde al alcance de esta investigación, no hay evidencia suficiente para determinar si estos factores influyen o no de manera directa en el perfil emocional de los estudiantes.

5.3 Conclusiones relativas a la comparación del perfil matemático de acuerdo con el género

Con respecto a las conclusiones sobre la comparación del perfil matemático según el género —contrario a los hallazgos relacionados con el desempeño matemático en las investigaciones desarrolladas en España

(Maroto, 2015; Rodríguez del Tío, 2016; Báez, 2007) y Colombia (Villarraga Rico, 2019)—, se encontró un desempeño matemático escolar promedio superior en las mujeres que en los hombres. Estos resultados son cercanos a Báez (2007), cuyos hallazgos encuentran una diferencia ligera en los desempeños escolares de estudiantes de secundaria a favor de los hombres. Los presentes resultados en los desempeños matemáticos escolares muestran una diferencia entre medias de 0,23, considerado como una diferencia ligera a favor de las mujeres.

En las conclusiones derivadas de análisis comparativo del perfil afectivo-emocional según el género, se encuentra que los hombres presentan un mejor perfil afectivo que las mujeres: mejores actitudes, creencias y autoconcepto, y menor ansiedad matemática. Estos resultados coinciden con los hallazgos de la investigación de Villarraga Rico (2019), que demuestra que las actitudes ante la estadística de los estudiantes de la media de un departamento de Colombia son ligeramente positivas, pero superiores en los hombres que en las mujeres. De forma similar, Maroto (2015) identificó en estudiantes recién ingresados a la formación para maestros mejores actitudes hacia la disciplina y mayor autoconcepto matemático para los hombres; que también coincide con los hallazgos de esta investigación. Por último, en los hallazgos frente a la ansiedad matemática, se evidencia que las mujeres presentan mayores niveles de ansiedad matemática, coincidiendo con los hallazgos de Báez (2007) en estudiantes de la educación secundaria española y los de Rodríguez del Tío (2016) en estudiantes de recién ingreso a una carrera universitaria.

5.4 Conclusiones relativas a la asociación o correlación de factores del dominio afectivo y el desempeño escolar

Entre las conclusiones más significativas, se encuentran aquellas relacionadas con las correlaciones entre factores del dominio afectivo y el desempeño escolar de los participantes, que ofrecen un visión integrada y asociada entre los elementos de estudio. Las correlaciones más altas de este estudio presentan coincidencias importantes con los hallazgos en diversas investigaciones desarrolladas en el campo del dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas.

En primer lugar, la mayor correlación entre los factores de estudio está dada entre las creencias y las actitudes como una asociación positiva, que coincide con las afirmaciones de los investigadores (Álvarez & Soler, 2010; Báez, 2007; Hidalgo et al., 2004; Martínez Padrón, 2014; Rodríguez del Tío, 2016). Confirman que la asociación entre la escala creencias y la escala actitudes presentan la mayor asociación positiva en comparación con las demás escalas; en particular, a mayores creencias acerca de sí mismo, mejores actitudes (Báez, 2007; Martínez Padrón, 2014; Rodríguez del Tío, 2015); y a mayores creencias de utilidad, mejores actitudes (Álvarez & Soler, 2010). Estos autores también corroboran que las creencias acerca de la dificultad de las matemáticas presentan una asociación negativa con las actitudes, por lo que a

mayores creencias de dificultad, menores disposiciones actitudinales y menores índice para el autoconcepto matemático (Álvarez & Soler, 2010; Martínez Padrón, 2014; Palacios & Arias, 2014).

Estas últimas relaciones entre subescalas coinciden con las obtenidas por el presente estudio, aunque no se presenten con un significativo coeficiente de correlación. Esta situación sí sucede en la asociación entre el autoconcepto matemático y las subescalas de agrado y rechazo. Fundamentalmente, el coeficiente más alto de correlación negativa se presenta entre el autoconcepto matemático y la ansiedad matemática; un hallazgo que coincide con los obtenidos por Rodríguez del Tío (2016) y Maroto (2015), quienes encontraron en sus estudios que a menor autoconcepto matemático, mayores niveles de ansiedad matemática.

La investigación desarrollada por Maroto (2015) confirma la correlación directa entre las creencias de dificultad y la ansiedad matemática. Ésta también es corroborada en el presente estudio, pero con coeficientes de correlación bajos. Por su parte, Martínez Padrón (2014) establece la relación entre las creencias de dificultad, las actitudes, específicamente el agrado, y el autoconcepto, y determina que a mayores creencias de dificultad, menor agrado y menor autoconcepto matemático. Esto último coincide con los hallazgos de Rodríguez del Tío (2016) y Palacios, Maroto et al. (2015), cuyos estudios demuestran que existe una mayor correlación negativa entre actitud y ansiedad matemática. Esta situación también coincide con los hallazgos de esta investigación: no como la mayor correlación existente, pero sí como una asociación relevante.

En conclusión, en el presente grupo de participantes existe una correlación positiva mayor entre las creencias y la actitud, seguida de la correlación negativa entre las creencias y ansiedad, y finalmente una correlación negativa entre las actitudes y la ansiedad; todas ellas con coeficientes de asociación significativos entre 0,604 y 0,447. A nivel de subescalas, la mayor asociación se encuentra entre el autoconcepto matemático y la ansiedad en general.

En segundo lugar, con los hallazgos de los análisis correlacionales entre factores del dominio afectivo y el desempeño escolar se confirma una correlación similar entre las tres principales escalas y el desempeño, oscilando entre 0,325 y 0,366, siendo ligeramente mayor la correlación con la ansiedad matemática. Los estudios desarrollados por Rodríguez del Tío (2016), Palacios, Maroto et al. (2015), Guerrero & Blanco (2004) y Muñoz & Mato (2006), entre otros, permiten corroborar la influencia negativa de la ansiedad matemática en el desempeño escolar. Sin embargo, en los hallazgos de esta investigación se identificó que también existe una correlación alta y positiva entre el autoconcepto matemático y los desempeños escolares. Por lo que se infiere que la correlación ansiedad matemática- desempeños escolares junto con la correlación autoconcepto-desempeños constituyen el foco de atención para generar estrategias de fortalecimiento y mejoramiento escolar desde una perspectiva afectiva.

Adicionalmente, se considera la correlación significativa entre el autoconcepto matemático y la ansiedad matemática. En la población de estudio se establece que, a mayor autoconcepto matemático, menor ansiedad. En consecuencia, mejor desempeño escolar; una situación similar que concluyó el estudio realizado por Rodríguez del Tío (2016).

Aunque se muestran las correlaciones más altas, otras con menor resultado son correspondientes con los aportes de otros autores. En el caso Caballero (2017; 2015), que asume a las expectativas generalizadas de control como un determinante del desempeño escolar, en el presente estudio se identificaron como variables con una correlación baja con el desempeño, siendo la más alta entre ellas las expectativas de éxito ($r=0,262$). Asimismo, autores como Muñoz & Mato (2006), Álvarez & Ruíz (2010), y Codina Llorente (2019) revelan en sus estudios que las actitudes presentan índices de correlación mayores con el desempeño matemático. Esta situación coincide con los presentes hallazgos, pero no presentan un mayor grado de determinación.

En tercer lugar, respecto a la comparación de correlaciones determinadas según el nivel de desempeño escolar, óptimo, medio o no óptimo, los estudiantes de desempeños medio y bajos presentan una mayor asociación entre las creencias y actitud con un mayor índice de correlación en comparación con los estudiantes de desempeños escolares óptimos; quienes presentan una correlación similar entre factores. Asimismo, en la comparación de las correlaciones según el nivel institucional y de acuerdo con el género, los índices de correlación son entre sí muy similares en la asociación marcada entre creencias y actitud.

Se concluye que las asociaciones analizadas como significativas presentan un coeficiente de correlación entre $\pm 0,50$ y $\pm 0,71$, resultado catalogado como una asociación media moderada que permite visualizar el comportamiento de una variable respecto a las otras como una tendencia, mas no como una correlación fuerte. Por lo que no hay un soporte para hacer predicciones.

5.5 Conclusiones relativas a la definición de los perfiles matemáticos de la población

En el último apartado de las conclusiones se definen los perfiles matemáticos obtenidos en los estudiantes de la educación media pública de Bucaramanga. También se identifican coincidencias y divergencias entre perfiles matemáticos de grupos poblaciones similares. Sin embargo, este proceso de comparación sólo se realizó con grupos de estudiantes de recién ingreso a la educación superior en carreras relacionadas con la estadística, o carreras de formación de nuevos maestros —ya definidos en el marco de interacción entre factores del dominio afectivo y el desempeño escolar, tal como se plantea en la presente investigación—. Asimismo, se realizan comparaciones entre perfiles matemáticos de estudiantes de secundaria de México y España, ya que no se ubicaron investigaciones que aporten a la caracterización integrada de los factores del dominio afectivo y la determinación de perfiles matemáticos en estudiantes de educación media — 10° y 11°—.

En el presente estudio se constituyeron cuatro perfiles matemáticos de la población: un perfil óptimo o *perfil 4* conformado por estudiantes que presentan desempeños matemáticos óptimos y dominio afectivos positivos, caracterizados fundamentalmente por presentar los mejores promedios de actitud, autoconcepto y creencias; y los menores índices de ansiedad matemática. Estos estudiantes conforman el perfil minoritario de la investigación, sólo por el 13,3 % de los participantes. Esta proporción es superior a la encontrada en el estudio de perfiles matemáticos en estudiantes de secundaria de México, donde se presentan sólo el 5,2 % de estudiantes con el mejor perfil matemático (Cauich Canul, 2015). Sin embargo, en este mismo estudio se encontró una proporción significativamente mayor, equivalente al 37,9 % de los estudiantes españoles de secundaria, cuyo perfil matemático es óptimo, mostrando mejores procesos de formación cognitiva y afectivo-emocional en el aprendizaje de las matemáticas.

Un segundo perfil matemático está conformado por aquellos estudiantes de la educación media que presentan un perfil afectivo medio. Se diferencian del *perfil 4* por presentar menores promedios de autoconcepto matemático, creencias y actitud hacia las matemáticas y un aumento en el nivel de ansiedad. Los estudiantes de este perfil afectivo medio se caracterizan por obtener desempeños escolares medios y conforman el perfil matemático medio alto o *perfil 1*, correspondiente al 23 % de los participantes. Este conglomerado es la segunda menor agrupación entre los participantes. Junto al *perfil 4* conforman un total del 36,2 % de los participantes con perfiles matemáticos óptimos o medio-alto.

Esto evidencia la gran proporción de estudiantes que conforman los perfiles matemáticos medio bajo —*perfil 2*— y bajo —*perfil 3*—, que presentan proporciones del 33,7 % y 30,1 %, respectivamente. Estos perfiles se caracterizan por tener desempeños escolares medio bajos, bajos o muy bajos.

Respecto al perfil matemático medio bajo o *perfil 2*, es el conglomerado que concentra el mayor número de participantes, todos ellos con desempeños escolares entre 3,0 y 3,5; es decir, notas en el límite inferior para considerarse como aprobado. Estos estudiantes presentan índices de ansiedad superiores a los *perfiles 1 y 4*, con promedios sobre 2,50 en la escala de 1 a 4, al igual que los promedios de creencias en general, consideradas como un nivel medio. En esta investigación se considera como un indicador que muestra carencias en este sentido en alrededor del 50 % de la población. Con respecto al puntaje de autoconcepto matemático, esta población presenta en promedio un autoconcepto medio bajo, inferiores a 2,50; este conglomerado presenta más del 75 % de sus participantes en un nivel medio, medio-bajo y bajo de autoconcepto. Por otra parte, las disposiciones actitudinales de estos participantes son positivas, consideradas como media alta, pero inferior a la de los *perfiles 1 y 4*.

Por su parte, el *perfil 3* es el segundo conglomerado de mayor concentración de estudiantes — 30,1 % de la población de estudio—. Está caracterizado por sus desempeños escolares bajos y muy bajos, y su perfil afectivo más bajo en comparación con los demás perfiles. En éste, se identifican carencias en términos de autoconcepto matemático y creencias en general, así como carencias en el manejo de la ansiedad

matemática y sus derivadas emociones. Estos estudiantes obtienen resultados académicos por debajo de la aprobación de la asignatura; en contexto, requieren de oportunidades adicionales para superar sus dificultades y lograr la aprobación. Muestran el puntaje promedio más bajo de autoconcepto matemático, acompañado de los más altos niveles de ansiedad matemática. Del mismo modo, estos estudiantes presentan puntajes promedio de actitud inferiores al resto de participantes.

La determinación de este último perfil coincide con los perfiles matemáticos de estudiantes definidos en otras investigaciones, conservando una proporción similar en Maroto (2015) —equivalente al 30 %—, así como en Rodríguez del Tío (2016) —con una proporción equivalente al 22 %—. Sin embargo, estas investigaciones se desarrollan en contextos universitarios con estudiantes de primer semestre. Permiten una comparación cercana en ausencia de investigaciones de este tipo en estudiantes de educación media.

Otro acercamiento comparativo es la investigación desarrollada por Cauich Canul (2015) en estudiantes de secundaria de una ciudad de México y una de España. Según sus hallazgos, sólo el 5,1 % de los participantes de México y el 1 % de los estudiantes de España se podrían equiparar al *perfil 3* de la presente investigación; es decir, un perfil matemático medio-bajo caracterizado por desempeños escolares bajos y perfiles afectivos medio bajo.

También surge otro tipo de perfil similar al *perfil 2*. En dicha investigación, éste se caracteriza por perfiles cognitivos medios con perfiles afectivos medio-bajos o muy bajos entre estudiantes de México; que constituyó el conglomerado mayoritario en la investigación. En este caso particular, el *perfil 2* caracterizado por perfiles cognitivos medio-bajos y perfiles afectivos medio bajos fue el conglomerado mayoritario con un 33,7 % de la población.

Por lo tanto, esta investigación concluye que la población presenta grupos significativos de estudiantes, equivalentes a casi del 64 % de la muestra, que requieren de atención en la regulación de niveles de ansiedad y de transformación y/o fortalecimiento de su autoconcepto matemático como factores de asociación más alta con el desempeño escolar.

5.6 Reflexiones y recomendaciones finales

A partir de los análisis del conjunto amplio de datos, la información suministrada a través de las manifestaciones libres de los participantes y las conclusiones generales de esta investigación, se consideran las siguientes reflexiones y recomendaciones finales:

- La actitud hacia las matemáticas en los estudiantes de la educación media pública de la ciudad de Bucaramanga es positiva con promedios medio alto. Esta situación se considera una fortaleza teniendo en cuenta el contexto de investigación, pero no es suficiente para lograr desempeños óptimos en

matemáticas. Por otro parte, esta investigación encontró una percepción sesgada de los estudiantes acerca de la actitud, limitada a una valoración dirigida a la disposición cognitiva de atención y concentración, seguida de una disposición comportamental de cumplimiento de deberes y buen comportamiento. Un gran número de participantes refleja que estas percepciones son resultado de su experiencia personal y que son compartidas en el contexto escolar con sus docentes. Por lo tanto, reflejan una posible valoración parcializada de la actitud. Ante este hallazgo, se recomienda reconfigurar los procesos de valoración actitudinal, que tengan en cuenta el constructo de actitud en toda su complejidad de tal forma que puedan ser ajustados a criterios más afectivos; que permitan un acercamiento en términos de interés, de agrado y de valoración. Estos sólo son evidentes en el reconocimiento de la subjetividad de cada estudiante, por lo que se requiere una postura del maestro más sensible y humana frente a la realidad emocional, afectiva y subjetiva del joven.

- Se encontró una creencia positiva de utilidad de las matemáticas en los participantes; sin embargo, entre sus manifestaciones libres se revela una percepción generalizada de conocimiento muy teórico y poco útil en los contextos cercanos a los estudiantes. Esta preocupación ha sido abordada tradicionalmente desde la didáctica de las matemáticas, pero que aún se presenta un distanciamiento entre la realidad y el conocimiento matemático. Se recomienda para el ámbito de la investigación en educación matemática continuar en el proceso de consolidación de propuestas didácticas que aporten estrategias para abordar temáticas tratadas en los cursos de matemática de la educación media.
- Con respecto a las creencias acerca de dificultad y naturaleza, se evidencia una creencia generalizada de reconocimiento de dificultad media alta y un reconocimiento de la naturaleza algorítmica, basada en fórmulas, procedimientos y memoria. Según Álvarez-Ruiz (2010), estas creencias, además de dificultar la disposición actitudinal para el aprendizaje, limitan los desempeños matemáticos óptimos. Estas creencias pueden ser reforzadas por los docentes de la educación media en el desarrollo de las temáticas y competencias planeadas para el nivel de formación (Martínez Padrón, 2014). Por lo tanto, es necesario un control consciente de los maestros ante posibles actitudes o manifestaciones verbales relacionadas con el grado de dificultad o el alcance que tienen las temáticas tratadas en términos de rigor, dificultad o utilidad. Asimismo, las creencias relacionadas con la naturaleza de las matemáticas son resultado de la experiencia escolar de los estudiantes, pero también están influenciadas por las creencias del docente a través de sus formas de explicar y valorar el logro de los aprendizajes (Martínez Padrón, 2014). Se recomienda a la comunidad de docentes e investigadores en educación matemática continuar diseñando estrategias formativas y evaluativas de aula que fomenten la creatividad, el pensamiento divergente, la discusión teórica, el pensamiento crítico, la resolución de problemas, que conlleve a múltiples soluciones; de tal manera que se reestructure la percepción tradicional de las matemáticas como disciplina exacta, de respuesta única e infalible. Asimismo, motive la

transformación de prácticas pedagógicas basadas en una percepción rígida, operativa y memorística de las matemáticas.

- El análisis de las expectativas de control —las expectativas de contingencia o control interno y las expectativas de no contingencia o indefensión— mostraron una tendencia clara en el reconocimiento generalizado de que los resultados obtenidos son responsabilidad directa de las actuaciones propias. En especial, los estudiantes reconocen la actitud ante la clase como disposición de atención y cumplimiento de deberes académicos con las razones más recurrentes para evidenciar sus esfuerzos, coincidiendo con su percepción de actitud positiva ante la clase. Ante estos resultados, es importante reconocer que la población de estudio ha logrado un nivel de conciencia de que sus resultados están directamente asociados con sus esfuerzos, lo que evidencia una creencia reforzada en las aulas de clases frente a la valoración que hacen los docentes. Sin embargo, se encuentra una población reducida de estudiantes que aceptan las expectativas de suerte, identificada con mayor frecuencia en aquellos de instituciones de nivel II. Esta investigación recomienda analizar cuáles son las experiencias de aula que son fuente de asociación entre los resultados escolares y la suerte. Algunos, en realidad muy pocos, refieren entre estas expectativas a la “*trampa*”, a la “*copia*” y otro pocos refirieron al “*sistema de evaluación institucional*” que les ayuda. Es importante indagar en profundidad al respecto.
- Las expectativas de éxito y las creencias acerca de sí mismo se presentan con un buen grado de asociación. Las creencias acerca de sí mismo, dirigidas a la valoración del autoconcepto matemático y la autoconfianza como concepto implícito, plantean un panorama que requiere atención. Los resultados muestran una tendencia media de autoconcepto matemático, además muestra este factor como el de mayor asociación al desempeño matemático. Por lo tanto, es necesario establecer mecanismos dentro y fuera del aula para el fortalecimiento del autoconcepto académico en general, en especial el autoconcepto matemático en el desarrollo de las clases de matemáticas; de tal manera que pueda controlarse la experiencia emocional más recurrente de confusión, frustración e inseguridad que afecta a los estudiantes durante las clases, y la emoción negativa de nervios y bloqueos durante los exámenes. Se recomienda a los maestros de matemáticas plantear expectativas medidas, adaptadas a las características de los grupos, en especial a las características de los estudiantes que presentan mayores dificultades frente a la disciplina. Si bien la investigación confirma la interrelación entre el autoconcepto matemático y el desempeño escolar, estas dos trabajan en doble vía. Por lo tanto, es necesario que el colectivo de docentes maneje un lenguaje positivo, de expectativas racionales que permitan generar un ambiente de confianza de sí mismo y lo que espera de sí su profesor. El planteamiento de altas expectativas de aprendizaje de los docentes repercute de manera negativa en los estudiantes: en lugar de motivar, se convierte en una barrera entre lo que el profesor espera y lo que el estudiante cree poder dar.

- Relativo a las emociones negativas generadas en el aula de clase —como confusión, frustración e inseguridad—, un número importante de estudiantes manifiesta limitaciones emocionales que predisponen de forma negativa sus actitudes y fortalecen sus creencias de falta de capacidad e inseguridad. La mayoría de los estudiantes que manifiesta sentir confusión y frustración durante el desarrollo de las clases también manifiesta incompreensión de los temas tratados que conducen a sentir desánimo, pereza y aburrimiento. Ésta es la más común de las manifestaciones actitudinales a las que refieren los docentes de manera informal acerca de sus estudiantes. Por lo tanto, se evidencia el trasfondo de estas actitudes. Se recomienda a los docentes de matemáticas valorar el grado de comprensión de los estudiantes a través del lenguaje no verbal, como una especie de conexión estudiante-maestro que se puede lograr a través de la sensibilidad y conocimiento de las particularidades de los estudiantes.
- Esta investigación identificó en los planes de estudio de los programas de formación de docentes de matemáticas una carencia en la formación en aspectos psico-pedagógicos y psico-didácticos, que permitan a que futuros docentes desarrollen una sensibilidad perceptiva ante las emociones que se generan en el aula; en consecuencia, hay una limitación para generar estrategias que permitan el control emocional de estos sentimientos, que a su vez interfieren en el desempeño óptimo del estudiante. Recomendamos a la comunidad de investigadores, a los programas de formación de docentes y los programas de formación de nuevos docentes, definir e incluir lineamientos de formación psico-didáctica en términos del dominio afectivo, especialmente en el fortalecimiento del autoconcepto matemático o académico en general y en educación emocional para la formulación de programas de control emocional. Así, se deriva una sensibilización de los maestros para identificar necesidades afectivas presentadas en el aula de clases.
- Frente a las emociones, un amplio grupo de estudiantes refieren al disfrute, la tranquilidad y la seguridad en el aula de clase, pero éstas se concentran especialmente en los estudiantes que obtienen buenos desempeños escolares. Esto implica la relación positiva entre las emociones, que influyen en las actitudes y que consolidan sus creencias.
- La ansiedad matemática se estudió como la principal emoción negativa que influye en los desempeños escolares. Sus principales hallazgos muestran una preocupación excesiva por la pérdida de la materia. Los estudiantes manifiestan nervios, bloqueos, confusión y miedo durante los exámenes. La ansiedad matemática está asociada con los desempeños de los estudiantes, principalmente bajos, por lo que es necesario atender el control de los niveles de ansiedad en estas poblaciones. Se recomienda a los docentes de educación matemática tener en cuenta el control emocional de los estudiantes, particularmente aquellos que se muestran condicionados por una serie de fracasos escolares y bajo autoconcepto matemático. Esta investigación identifica esta necesidad con más frecuencia en las

mujeres que en los hombres. Por lo tanto, es necesario reconocer el impacto que tienen en el desempeño escolar, la sensibilidad y atención.

- Respecto al perfil afectivo de los estudiantes de las instituciones de nivel I, se encontró un perfil afectivo matemático inferior a la de las demás instituciones. Se recomienda que, aunque las instituciones se caractericen por sus desempeños sobresalientes en pruebas estandarizadas, es imperativo atender las carencias afectivas mostradas por su población, principalmente en términos de autoconcepto matemático y ansiedad matemática. Asimismo, se recomienda profundizar en el análisis de las características curriculares de las instituciones para identificar si existen factores internos que influyen de manera negativa o positiva en la determinación de estos perfiles afectivos.
- Por último, en la determinación de los perfiles matemáticos, se hace necesario atender las carencias afectivas y de formación matemática en más del 63 % de la población, que conforman los perfiles matemáticos medio bajos y bajos —*perfiles 2 y 3*—, caracterizados por desempeños escolares no óptimos y con perfiles afectivos con los mayores índices de ansiedad matemáticas y el más bajo promedio de autoconcepto matemático. Por lo tanto, se recomienda concentrar esfuerzos investigativos y pedagógicos para tratar aquellas carencias con el propósito de transformar las experiencias escolares en positivas, que consoliden un perfil afectivo positivo con el que se pueda potenciar capacidades para lograr mejores aprendizajes de las matemáticas.

En síntesis, esta investigación enfatiza en el autoconcepto matemático como el factor con mayor influencia en el desempeño matemático, que además requiere de mayores esfuerzos para su transformación. Asimismo, reconoce la ansiedad matemática como un factor emocional que requiere de educación en control de las emociones por los estudiantes y docentes de matemáticas en el aula. Frente a las carencias mencionadas, es necesario desarrollar un proceso sistemático de formación docente a través de lineamientos nacionales que incluyan la formación psico-pedagógica y psico-didáctica para la fundamentación de factores del dominio afectivo y la capacitación para fortalecer actitudes y creencias positivas; para orientar la transformación de creencias negativas que derivan de experiencias previas; y la formación docente para controlar situaciones emocionales que tengan impacto negativo en el desempeño escolar y en la calidad del aprendizaje de las matemáticas.

Para terminar, este estudio consolida desde un postura científica, rigurosa y formal su intención investigativa de *establecer las tipologías o perfiles matemáticos de los estudiantes de la educación media pública de la ciudad de Bucaramanga*. Al cumplir el objetivo general de la investigación, se aporta en la consolidación de una base diagnóstica de conocimiento sobre cómo es la relación afectiva de los estudiantes con las matemáticas a partir del análisis descriptivo, comparativo y correlacional de los factores o elementos descriptores del dominio afectivo.

Los requerimientos de atención a las creencias acerca de sí mismo y la ansiedad matemática son necesarias para desarrollar investigaciones futuras en el ámbito investigativo de la educación matemática. La necesidad de atender a estas carencias es un nuevo motor de generación de propuestas educativas innovadoras que consideren estos factores en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Asimismo, los perfiles determinados muestran cómo los factores afectivos son claves para mejorar los desempeños matemáticos escolares de los estudiantes. Por lo tanto, se convierten en un marco de acercamiento y motivación para que los investigadores y docentes en el aula consideren el dominio afectivo de las poblaciones estudiantiles en su labor investigativa y en su práctica pedagógica cotidiana.

6. Aportes, limitaciones y escenarios futuros de investigación

6.1 Aportes de la investigación

Esta investigación podría considerarse pionera en el estudio integrado de los factores del dominio afectivo para reconocer los perfiles matemáticos de los estudiantes en Colombia. Se espera que los resultados obtenidos sean soporte para la diseño e implementación de estrategias de mejoramiento de las carencias afectivas identificadas.

Las investigaciones en el campo de la educación matemática han concentrado esfuerzos valiosos para establecer estrategias didácticas que acerquen el conocimiento matemático al estudiante y generen un ambiente de aula que favorezca la motivación y las buenas actitudes, sin embargo, sus hallazgos han tenido sus frutos aún no completamente generalizados. Esta situación puede estar condicionada por las creencias acerca de sí mismo y las experiencias emocionales que se muestran comprometidas.

A partir de la revisión de la literatura y las conclusiones de esta investigación, se demuestra que la investigación en educación matemática en Colombia y las prácticas pedagógicas de los docentes deben incluir otros factores adicionales a la actitud y la didáctica para lograr mejores niveles de desempeño. El presente estudio propone el análisis y la reflexión de los factores del dominio afectivo como una perspectiva integrada de las actitudes, creencias y emociones que repercuten directamente en los desempeños. Por lo tanto, los resultados ofrecen una base diagnóstica y un acercamiento al estudio de las realidades afectivas de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas.

La presente investigación propone el campo del dominio afectivo —ya desarrollado en otros países y recientemente considerado en América Latina— como una nueva línea de investigación en educación matemática en Colombia, ya que ofrece un nuevo panorama para analizar las problemáticas relacionadas con los niveles bajos de desempeño de los estudiantes ante pruebas estandarizadas, nacionales e internacionales. Asimismo, constituye un terreno fértil de investigación que integra la perspectiva emocional y afectiva de la realidad del aula, en particular, de los estudiantes.

Adicionalmente, esta investigación aporta una adaptación de las escalas de valoración de las actitudes, creencias y ansiedad matemática más reconocidas en el campo del dominio afectivo al contexto escolar colombiano, con su correspondiente validación, utilizando una muestra significativa de más de 1200 estudiantes. Esto representa un insumo para futuras investigaciones en Colombia.

Finalmente, esta investigación espera contribuir en la reflexión pedagógica de docentes de matemáticas con el propósito de hacer de esta disciplina una oportunidad de crecimiento intelectual, de aporte a la sociedad y de disfrute académico, así como ofrecer una perspectiva para la formación de nuevos docentes de matemáticas en las escuelas de educación del país y la formación de docentes en ejercicio por cuenta de programas de formación continua desde las universidades y el Ministerio de Educación Nacional.

6.2 Limitaciones de la investigación

Las limitaciones en esta investigación se relacionan con el difícil acceso a más instituciones consideradas de nivel III, ya que todas ellas se encuentran en contextos de inseguridad y vulnerabilidad considerables. Sin embargo, se logró acceder a dos de estas instituciones, permitiendo una representatividad de ese sector. Asimismo, ante la selección de una muestra aleatoria de instituciones participantes, hubo aplazamientos y negativas de algunas instituciones educativas que obligaron a sustituir la muestra inicialmente seleccionada.

Otra de las limitaciones fue el momento oportuno de aplicación de instrumentos o escalas de valoración. Se consideró necesario aplicar los instrumentos avanzado el año escolar, dando oportunidad de adaptación de los estudiantes a las formas de trabajo de su profesor para que pudieran valorar su experiencia formativa previa a los procesos de recuperación de notas o cierres de período escolar. Se determinó la aplicación de los instrumentos a mediados del último período académico escolar con la dificultad y premura de entrega de resultados de las pruebas Saber 11°, que podrían alterar la muestra.

Finalmente, el criterio de valoración de los desempeños escolares se determinó por las notas finales escolares adquiridas, que ofrecían una valoración reconocida por el estudiante al condicionar su relación afectiva con la materia. Sin embargo, se encontró que estas valoraciones estaban condicionadas por los criterios institucionales, constituidos de forma diversa bajo los parámetros nacionales de formación y evaluación desde lo cognitivo, procedimental y actitudinal. Sería interesante acompañar la valoración de los desempeños escolares de los estudiantes con una prueba de competencias y conocimientos matemáticos para obtener una información estandarizada de sus desempeños.

6.3 Futuros escenarios de investigación

Considerando esta investigación como promotora del estudio del dominio afectivo en el contexto colombiano, surgen diversas ideas para futuras investigaciones que se relacionan a continuación:

- Un estudio longitudinal del perfil matemático escolar de los estudiantes de Colombia, debido a las proposiciones diversas de otros autores que establecen un deterioro del perfil matemático en el paso de la educación primaria a secundaria y media.
- Un ajuste a un modelo de ecuaciones estructurales de las variables estudiadas en esta investigación, con el propósito de establecer relaciones causales que expliquen la influencia de un factor sobre otro, o de un factor sobre el desempeño.
- Un estudio que profundice en la interrelación del currículo de las instituciones y el establecimiento de los perfiles matemáticos de los estudiantes.

- Un estudio de caso para estudiantes que presentan resultados atípicos en las escalas del dominio afectivo, que permita una comprensión más profunda de su realidad.
- Investigaciones que profundicen las experiencias de vida de las estudiantes marcadas por la formación del autoconcepto matemático y la ansiedad matemática.
- Un estudio comparativo de los hallazgos de la presente investigación con los perfiles matemáticos de los estudiantes de otros países de la región.
- Replicar este estudio en otras ciudades del país, que permitan generalizar el perfil matemático de los estudiantes en Colombia.
- Investigaciones que aporten en el diseño de programas de intervención de los factores afectivos-emocionales que fomenten mejores desempeños escolares en los estudiantes.
- Investigaciones que identifiquen las carencias formativas de los docentes de matemáticas para solventar necesidades o carencias afectivas de los estudiantes, que permitan establecer lineamientos curriculares de formación docente en programas universitarios.
- Investigaciones sobre la identificación de perfiles matemáticos de los docentes de matemáticas del país, dada su influencia relevante en la determinación de los perfiles de los estudiantes.

Referencias bibliográficas

- Alemaný, I., & Lara, A. (2010). Las actitudes hacia las matemáticas en el alumnado de ESO: Un instrumento para su medición. *Publicaciones*, 40, 49–72.
- Álvarez, Y., & Soler, M. R. (2010). Actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de ingeniería en universidades autónomas venezolanas. *Revista de Pedagogía*, 31(89), 225–249. Recuperado de <http://www.scielo.org.ve/pdf/p/v31n89/art02.pdf>
- Auzmendi, E., & Flórez, W. (2015). Análisis de la estructura factorial de una escala de actitud hacia las matemáticas. *Aula de Encuentro*, 1(17), 45–77. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/276027235_ANALISIS_DE_LA_ESTRUCTURA_FACTORIAL_DE_UNA_ESCALA_DE_ACTITUD_HACIA_LAS_MATEMATICAS
- Bandura, A. (1994). Self-efficacy defined. Recuperado el 25 de junio de 2019, de Encyclopedia of human behavior website: <http://www.uky.edu/~eushe2/Bandura/BanEncy.html>
- Bermejo, V. (2008). Un modelo de intervención psicoeducativa para matemáticas. *Cultura y Educación*, 20(4), 407–422. Recuperado de <https://eprints.ucm.es/43324/>
- Bisquerra, R. (2009). *Psicopedagogía de las emociones* (Editorial Síntesis, Ed.). Recuperado de www.sintesis.com
- Blanco, L., Caballero, A., Piedehierro, A., Guerrero, E., Gómez del Amo, R., & Gomez, R. (2010). El Dominio afectivo en la Enseñanza / Aprendizaje de las Matemáticas . Una revisión de investigaciones locales . *Campo Abierto*, 29(1), 15–33.
- Caballero, A. (2013). *Diseño, aplicación y evaluación de un programa de intervención en control emocional y resolución de problemas matemáticos para maestros de educación inicial. Tesis Doctoral* (Universidad de Extremadura, Badajoz, España). Recuperado de <http://dehesa.unex.es/handle/10662/590>
- Caballero, A., & Blanco, L. (2007). Las actitudes y emociones ante las Matemáticas de los estudiantes para Maestros de la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura. Recuperado el 16 de abril de 2019, de XI SEIEM Simposio de Investigación y Educación Matemática website: <http://www.seiem.es/docs/actas/21/ActasXXISEIEM.pdf>
- Caballero, A., Cárdenas, J., & Gómez del Amo, R. (2017). El dominio afectivo en la resolución de problemas matemáticos: Una jerarquización de sus descriptores. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD de Psicología.*, 7(1), 233. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2014.n1.v7.795>
- Caballero, A., Cardenas, J., & Gordillo, F. (2016). La intervención en variables afectivas hacia las matemáticas y la resolución de problemas matemáticos. Recuperado el 16 de julio de 2019, de

Investigación en Educación Matemática XX website:

<http://funes.uniandes.edu.co/8854/1/Cardenas2016Intervencion.pdf>

Caballero, A., Cardenas, J., Gordillo, F., Cárdenas, J., & Gordillo, F. (2016). La intervención en variables afectivas hacia las matemáticas y la resolución de problemas matemáticos. (A. Macías, J. Jiménez, L. González, P. Sánchez, & T. Fernández, Eds.). Recuperado el 16 de julio de 2019, de

Investigación en Educación Matemáticas XXI website:

<http://funes.uniandes.edu.co/8854/1/Cardenas2016Intervencion.pdf>

Caballero, A., & Gómez del Amo, R. (2015). La ansiedad matemática de los estudiantes para maestros ante la enseñanza de las matemáticas. En *Resolución de Problemas Matemáticos en la formación inicial de profesores de primaria* (pp. 59–80). Badajoz: Universidad de Extremadura.

Caballero, A., & Guerrero, E. (2015). Un cuestionario sobre el Dominio Afectivo y Resolución de Problemas Matemáticos. En *Resolución de Problemas Matemáticos en la formación inicial de profesores de primaria* (pp. 39–58). Badajoz: Universidad de Extremadura.

Calvo, E. A., Gerardo, L., Cascante, M., Suárez Valdés-Ayala, Z., & Schmidt Quesada, S. (2017). *Estudio de la ansiedad matemática en la educación media costarricense Mathematical Anxiety in Secondary Education in Costa Rica* (Vol. 19). Recuperado de <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/849>

Carbonero, M. A., Martín, L. J., & Arranz, E. (1998). Expectativas ante las matemáticas de alumnos de primer ciclo de Educación Secundaria. Recuperado el 25 de agosto de 2019, de Revista de Psicodidáctica website: <http://www.redalyc.org/pdf/175/17514484007.pdf>

Cárdenas, J., & Blanco, L. (2018). La evaluación de la Resolución de Problemas de Matemáticas de profesores de Secundaria en Colombia. *Educatio Siglo XXI*, 36(3 Noviembr), 123–152.
<https://doi.org/10.6018/j/349941>

Casis, M., Oyaneder, A. M., & Curiche, A. (2017). Actitudes hacia las matemáticas de estudiantes de primer curso de universidad y su relación con el rendimiento académico en asignaturas afines. Recuperado el 19 de junio de 2019, de <http://funes.uniandes.edu.co/12138/>

Cauich Canul, Á. del R. (2015). *Perfiles matemáticos de los estudiantes al término de la Educación Primaria: Influencia del contexto social y cultural. Tesis Doctoral* (Universidad de Valladolid). Recuperado de <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/10391>

Cauich Canul, Á. del R., & Hidalgo, S. (2012). Cognición, Afectividad y Diversidad. Una propuesta de determinación de perfiles matemáticos en los estudiantes (SEIEM, Ed.). Recuperado el 17 de abril de 2019, de Investigación en Educación Matemáticas XVI website:
<http://funes.uniandes.edu.co/11205/2/Cauich2012Cognicion.pdf>

Cerda, G., Ortega, R., Casas, J., Del Rey, R., & Pérez, C. (2016). Predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las Matemáticas: una propuesta para su medición. *Estudios Pedagógicos*, XLII(1),

- 53–63. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/estped/v42n1/art04.pdf>
- Consejo Privado de Competitividad. (2018). *Informe Nacional de Competitividad 2018-2019*. Recuperado de https://compite.com.co/wp-content/uploads/2018/10/CPC_INC_2018-2019_Web.pdf
- Consejo Privado de Competitividad. (2019). *Informe Nacional de Competitividad 2019- 2020*. Recuperado de https://compite.com.co/wp-content/uploads/2019/11/CPC_INC_2019-2020_Informe_final_subir.pdf
- Córdoba Gómez, F. J. (2015). Creencias de estudiantes de secundaria sobre las matemáticas: un diagnóstico preocupante y sus posibles implicaciones. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 268–274. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/10782/1/Cordoba2015Creencias.pdf>
- Creswell, J.W. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Thousand Oaks, CA, EE.UU.: SAGE.
- Creswell, John W. (2003). *Research Design. Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches* (2da. Edici; P. Sage, Ed.). Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/73b7/18e508fa943dfb22a9cb5fb17f888239ad0e.pdf>
- Creswell, John W. (2016). ADVANCES IN MIXED METHODS RESEARCH. En *Webinar-Mixed Methods International Research Association*.
- Eccius, C., & Lara, A. (2016). Hacia un perfil de ansiedad matemática en estudiantes de nivel superior. *Revista iberoamericana de educación superior*, 7(18), 109–129. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-28722016000100109&script=sci_arttext&tlng=en
- Eccius, C., Lara, A., Martschink, B., & Freitag, S. (2017a). A comparison of mathematics anxiety profiles between Mexican and German Students. *Revista iberoamericana de educación superior*, 8(23), 69–83. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-28722017000300069
- Eccius, C., Lara, A., Martschink, B., & Freitag, S. (2017b). Comparación de perfiles de ansiedad matemática entre estudiantes mexicanos y estudiantes alemanes. *Revista iberoamericana de educación superior*, 8(23), 69–83. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-28722017000300069
- Eccius, C., Lara, A., Mastschink, B., & Freitag, S. (2017). Comparación de perfiles de ansiedad matemática entre estudiantes mexicanos y estudiantes alemanes. *Revista iberoamericana de educación superior*, 8(23), 69–83. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-28722017000300069
- Erazo-Hurtado, J. D., & Aldana-Bermúdez, E. (2016). Sistema de creencias sobre las matemáticas en los estudiantes de educación básica. *Praxis*, 11(1), 163. <https://doi.org/10.21676/23897856.1562>

- Escobar-Pérez, J., & Cuervo-Martínez, Á. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, 6, 27–36. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Jazmine_Escobar-Perez/publication/302438451_Validez_de_contenido_y_juicio_de_expertos_Una_aproximacion_a_su_utilizacion/links/59a8daecaca27202ed5f593a/Validez-de-contenido-y-juicio-de-expertos-Una-aproximacion-a-su-uti
- Extremera, N., & Fernández-Berrocal, P. (2004). El papel de la inteligencia emocional en el alumnado: evidencias empíricas REDIE. Recuperado el 24 de abril de 2019, de Revista Electrónica de Investigación Educativa website: <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/105/1121>
- Fajardo, F., Maestre, M., Castaño, E., León del Barc, B., & Polo del Río, M. (2017). Análisis del rendimiento académico de los alumnos de educación secundaria según las variables familiares. *Educación XXI. Universidad Nacional de Educación a Distancia*, 20, 209–232. <https://doi.org/10.5944/educXX1.14475>
- Furinghetti, F., & Morselli, F. (2009). Every unsuccessful problem solver is unsuccessful in his or her own way: affective and cognitive factors in proving. *Educational Studies in Mathematics*, 70, 71–90. <https://doi.org/10.1007/s10649-008-9134-4>
- Gairín, J. (1990). *Las actitudes en educación. Un estudio sobre la educación matemática*. Barcelona: Boixareu Universitaria.
- Gardner, H. (1995). *Las inteligencias múltiples. La teoría en la práctica* (Paidós). México.
- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference* (4th ed.; Allyn & Bacon, Eds.). Boston.
- Gil, N., Blanco, L., & Guerrero, E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 2 (ISSN: 1815-0640), 15–32. Recuperado de <http://asenmacformacion.com/ojs/index.php/union/article/viewFile/2/2#page=15>
- Gil, N., Guerrero, E., & Blanco, L. (2006). El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 4(1), 47–72. Recuperado de http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/623/Art_8_96.pdf?sequence=1
- Gilbert. (1991). How mental systems relieve. *American Psychology*, 46(2), 107–119.
- Goleman, D. (1997). *Inteligencia Emocional* (Ed. Kairos). Barcelona: Editorial Kairós.
- Gómez-Chacón, I. (2000). *Matemática Emocional* (Narcea). Madrid.
- Gómez-Chacón, I. (2009). Actitudes matemáticas: propuesta para la transición del bachillerato a la universidad. *Educación matemática*, 21(3), 05–32. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-

58262009000300002&lng=es&nrm=iso&tlng=es

- Gómez-Chacón, I. (2017). Appraising Emotion in Mathematical Knowledge: Reflections on Methodology. *Understanding Emotions in Mathematical Thinking and Learning*, 43–73. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802218-4.00002-9>
- Gómez-Chacón, I. M. (2010). Actitudes de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática con tecnología. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(2), 227–244. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/199615/353389>
- González-Pianda, J. A., & Álvarez, L. (1998). Dificultades específicas relacionadas con las matemáticas. En *Dificultades del aprendizaje Escolar* (pp. 315–340). Madrid: Pirámide.
- Guerrero, E., & Blanco, L. (2004). Diseño de un programa psicopedagógico para la intervención en los trastornos emocionales en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 34(2), 1–14. Recuperado de <https://rieoei.org/RIE/article/view/2990>
- Hannula, M. S. (2005). Understanding affect towards mathematics in practice. *Fourth Nordic Conference on Mathematics Education*. Recuperado de <http://norma05.hist.no/Abstracts/Hannula.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de Investigación* (Sexta Edic). México: McGrawHill.
- Hidalgo, S. (2005). El perfil emocional matemático como predictor de rechazo escolar : relación con las destrezas y los conocimientos desde una perspectiva evolutiva. *Educación Matemática*, 17 Num. 02, 89–116. Recuperado de <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/405/40517205.pdf>
- Hidalgo, S., Maroto, A., Ortega, T., & Palacios, A. (2013). Influencia del dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. En J. Mellado, Vicente; Blanco, Lorenzo; Borrachero, Ana; Cárdenas (Ed.), *Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias y las Matemáticas*. Recuperado de <https://www.eweb.unex.es/eweb/dcem/Capitulo10.pdf>
- Hidalgo, S., Maroto, A., & Palacios, A. (2004). ¿Por qué se rechazan las matemáticas? Análisis evolutivo y multivariante de actitudes relevantes hacia las matemáticas. *Revista de educación*, 334, 75–95. Recuperado de <https://www.mendeley.com/catalogue/por-qué-se-rechazan-las-matemáticas-análisis-evolutivo-y-multivariante-actitudes-relevantes-hacia-la-4/>
- ICFES. (2019a). *Base de Datos Icfes - Saber 11 2019 -2*. Recuperado de https://www.leodoncel.net/como-le-fue-a-mi-colegio/?MUN_CODIGO=68001&PASO=3&e=municipio&submitAuth=
- ICFES. (2019b). *Base de Datos Prueba Saber 11° - 2018-2*.
- Lemus, M., & Ursini, S. (2016a). Creencias y actitudes hacia las matemáticas. Un estudio con alumnos de bachillerato. *Investigación en Educación Matemática XX. SEIEM*, 315–323. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/8875/1/Lemus2016Creencias.pdf>

- Lemus, M., & Ursini, S. (2016b). Creencias y actitudes hacia las matemáticas. Un estudio con alumnos de bachillerato. *Investigación en Educación Matemática XX*, 315–323. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/8875/1/Lemus2016Creencias.pdf>
- Lévy, J. P., & Varela, J. (2003). *Análisis Multivariable para las Ciencias Sociales* (Pearson). Madrid: Prentice Hall.
- Lorente, C., & Pilar, M. del. (2019). *Afectos auto-percibidos y rendimiento académico en el alumnado de 5º y 6º de Educación Primaria en las áreas de Educación Física, Matemáticas e Inglés. Tesis Doctoral* (Universidad de Castilla-La Mancha, Albacete, España). Recuperado de [https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/20393/TESIS Codina Lorente.pdf?sequence=1](https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/20393/TESIS%20Codina%20Lorente.pdf?sequence=1)
- Lozano, I., & Tejada, J. (2015). Modelo de resolución de problemas para el proceso educativo en el área de matemáticas. *Brazilian Journal of Development*, 5(6), 6045–6054. Recuperado de <http://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/1827/1797>
- Marbán, J. M. (2016). Matemáticas y dominio afectivo. En J. A. Macías, J. L. Jiménez, M. T. González, P. Sánchez, C. Hernández, F. J. Fernández, & T. Ruiz (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX. SEIEM* (pp. 69–74). Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/8857/1/Marban2016Matematicas.pdf>
- Marchesi, A. (2003). El Fracaso Escolar en España. En *El fracaso escolar. Una perspectiva internacional*. Recuperado de <https://www.nodo50.org/movicaliedu/fracasoescolarespana.pdf>
- Marchesi, A., & Hernández Gil, C. (2003). *El fracaso escolar : una perspectiva internacional*. Alianza Editorial.
- Maroto, A. (2015). *Perfil Afectivo-Emocional Matemático de los Maestros de Primaria en formación. Tesis Doctoral* (Universidad de Valladolid, Segovia, España). Recuperado de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/16201/1/Tesis815-160222.pdf>
- Maroto, A., Marbán, J., Palacios, A., & Hidalgo, S. (2015). Diseño de una escala multidimensional para el estudio del dominio afectivo emocional en matemáticas. *Conferencia Interamericana de Educación Matemática*, 1–12. Recuperado de http://xiv.ciaem-redumate.org/index.php/xiv_ciaem/xiv_ciaem/paper/viewFile/438/202
- Martínez, J. A. (2010). Relación entre la inteligencia emocional y el rendimiento académico universitario en el contexto del espacio europeo de educación superior. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 2. Recuperado de <http://www.eumed.net/rev/ced/index.htm>
- Martínez Padrón, O. (2007). Semblanzas de la Línea de Investigación: Dominio Afectivo en Educación Matemática. *Paradigma*, 28(1), 237–252. Recuperado de [http://www.etnomatematica.org/publica/articulos/03-Semblanzas de una línea de investigación-Dominio Afectivo en Educación Matemática \(2007\).pdf](http://www.etnomatematica.org/publica/articulos/03-Semblanzas%20de%20una%20línea%20de%20investigación-Dominio%20Afectivo%20en%20Educación%20Matemática%20(2007).pdf)

- Martínez Padrón, O. (2014). Sistema de creencias acerca de la matemática. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 14(3), 1–28. Recuperado de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/aie/v14n3/a03v14n3.pdf>
- Mato, M. (2010). Diseño y validación de dos cuestionarios para evaluar las actitudes y la ansiedad hacia las matemáticas en alumnos de educación secundaria obligatoria. Tesis Doctoral (Universidade da Coruña, A Coruña, España). Recuperado de http://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/12688/MatoVazquez_Dorinda_TD_2006.pdf;jsessionid=4F12D0088497187C15510FC746EAAF0A?sequence=2
- McLeod, D. (1989). Beliefs , Attitudes , and Emotions : New Views of Mfect in Mathematics. En D McLeod & V. M. Adams (Eds.), *Affect and Mathematical Problem Solving* (pp. 245–258). https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-1-4612-3614-6_17
- McLeod, Douglas. (1992). Research on Affect In Mathematics Education: A reconceptualization. En D. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. Recuperado de <http://www.peterliljedahl.com/wp-content/uploads/Affect-McLeod.pdf>
- Mellado, V. (2012). *Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas* (1a ed.; Grupo de investigación DEPROFE, Ed.). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=533150>
- MEN. (2018). *Referentes de aseguramiento de la calidad*. Bogotá.
- Meza, L., Agüero, E., & Suárez, Z. (2019). La autoconfianza matemática de estudiantes de educación secundaria: Un estudio en Costa Rica. *Revista Electrónica Educare*, 23(1), 1–15. <https://doi.org/10.15359/ree.23-1.3>
- Ministerio de la Protección Social, & Fondo de las Naciones Unidas. (2015). *Experiencias con grupos de adolescentes y jóvenes en Bucaramanga y redes de mujeres en Meta*. Bogotá.
- Muñoz, J.-M., & Mato, D. (2006). Diseño y validación en un cuestionario para medir las actitudes hacia las matemáticas en alumnos de ESO. *Revista galego-portuguesa de psicoloxía e educación: revista de estudos e investigación en psicología y educación*, 13(13), 413–424.
- NCTM. (2000). Executive Summary Principles and Standards for School Mathematics Overview. Recuperado el 25 de abril de 2019, de https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/PSSM_ExecutiveSummary.pdf
- Nortes, R., & Nortes, A. (2014). *ANSIEDAD HACIA LAS MATEMÁTICAS, AGRADO Y UTILIDAD EN FUTUROS MAESTROS* *Anxiety towards Mathematics, Enjoyment and Utility for Future Primary Teachers*.
- Nortes, R., & Nortes, A. (2017). Anxiety, motivation and confidence toward mathematics in pre-service mathematics teachers. *Números. Revista de didáctica de las matemáticas*, 95(1887–1984), 77–92.

- Recuperado de <http://www.sinewton.org/numeros>
- Núñez-Peña, M., Suárez, M., Bono, R., & Mercadé, C. (2012). Actitud hacia la matemática y rendimiento académico. *Congreso internacional de docencia universitaria y educación*, 1–21. Recuperado de <https://www.cidui.org/revistacidui/index.php/cidui/article/viewFile/359/352>
- OCDE. (2016). *Estudiantes de bajo rendimiento POR QUÉ SE QUEDAN ATRÁS Y CÓMO AYUDARLES A TENER ÉXITO Resultados principales*. Recuperado de <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-Estudiantes-de-bajo-rendimiento.pdf>
- OCDE. (2019). *PROGRAMME FOR INTERNATIONAL STUDENT ASSESSMENT (PISA) RESULTS FROM PISA 2018*.
- Pajares, F. (2002). Overview of social cognitive theory and of self-efficacy. Recuperado el 25 de agosto de 2019, de Emory University website: <http://www.uky.edu/~eushe2/Pajares/eff.html>
- Palacios, A., & Arias, B. (2014). Las actitudes hacia las matemáticas : construcción y validación de un instrumento para su medida. *Revista Psicodidáctica*, 19(January), 67–91. <https://doi.org/10.1387/RevPsicodidact.8961>
- Palenzuela, D., & Prieto, G. (1997). Una versión española de una batería de escalas de expectativas generalizadas de control. *Revista Portuguesa de Educación*, 10(1), 75–96. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/277160580_Una_version_espanola_de_una_bateria_de_escalas_de_expectativas_generalizadas_de_control_BBEGC
- Pérez-Tyteca, P. (2012). *La ansiedad matemática como centro de un modelo causal predictivo de la elección de carreras. Tesis Doctoral* (Universidad de Granada, Granada, España). Recuperado de <https://hera.ugr.es/tesisugr/2108144x.pdf>
- Pérez-Tyteca, P., Castro, E., Segovia, I., Castro, E., Fernández, F., & Cano, F. (2007). El papel de la ansiedad en el paso de la educación secundaria a la educación universitaria. En P. Camacho, Flórez P., & Bole P. (Eds.), *Investigación en educación matemática XI* (pp. 171–180). San Cristóbal de la Laguna, Santa Cruz de Tenerife: Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática.
- Rodríguez del Tío, M. del P. (2015). *El perfil emocional y competencial matemático del alumnado de Grados en Estadística. Tesis Doctoral* (Universidad de Valladolid, Valladolid, España). Recuperado de <http://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/16524/1/Tesis893-160310.pdf>
- Rodríguez del Tío, M. del P. (2016). *El perfil emocional y competencial del alumnado de Grados de Estadística*. Recuperado de <http://www.tesisenred.net/handle/10803/483301>
- Rodríguez, O. (2019). *Análisis factorial de correspondencias : Estudio en creencias y estilos de enseñanza en docentes de matemática*. (January). <https://doi.org/10.15517/revedu.v42i2.28911>
- Rodríguez, V. (2018). Actitud hacia las matemáticas en el rendimiento académico en el área de

- matemáticas de los estudiantes de noveno grado del Colegio Rodrigo Arenas de Betancourt Tesis. Recuperado de https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/001/840/1/CCA-spa-2018-Tamaño_del_efecto_de_la_ansiedad_ante_los_exámenes_y_la_actitud_hacia_las_matematicas.pdf
- Saenz Lopez, K., & Tamez González, G. (2014). *Métodos y técnicas cualitativas y cuantitativas aplicables a la investigación en ciencias sociales*. Tirant Humanidades México.
- Secretaría de Educación de Bucaramanga. (2019). *Informe Ejecutivo de Gestión*. Recuperado de <http://www.seb.gov.co/wp-content/uploads/2019/04/Informe-de-Gestión-Primer-Trimestre-2019.pdf>
- Sosa Baltasar, D. M. (2014). Relación entre autoconcepto, ansiedad e inteligencia emocional: eficacia de un programa de intervención en estudiantes adolescentes. Tesis Doctoral (Universidad de Extremadura, Badajoz, España). Recuperado de <http://dehesa.unex.es/handle/10662/1678>
- UNESCO. (2015). *Educación 2030 Declaración de Incheon Hacia una educación inclusiva y equitativa de calidad y un aprendizaje a lo largo de la vida para todos*. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/ESP-Marco-de-Accion-E2030-aprobado.pdf>
- UNESCO. (2017). *Guía para asegurar la inclusión y la equidad en la educación*. Recuperado de https://unesdoc.unesco.org/in/documentViewer.xhtml?v=2.1.196&id=p::usmarcdef_0000259592&file=/in/rest/annotationSVC/DownloadWatermarkedAttachment/attach_import_4a9a67ea-c91b-4f1f-b37c-e9ef7360510b%3F_%3D259592spa.pdf&locale=es&multi=true&ark=/ark:/48223/p
- Villalba, A., & Barragán, M. (2008). El rendimiento académico en el nivel de educación media como factor asociado al rendimiento académico en la universidad. *Revista Universidad Sergio Arboleda*, 8(15), 163–186.
- Villarraga Rico, M. (2019). *Dominio afectivo en Educación Matemática: el caso de actitudes hacia la estadística en estudiantes colombianos*. Tesis Doctoral (Universidad de Córdoba, Córdoba, España). Recuperado de <https://www.uco.es/ucopress/index.php/es/>
- Xolocotzin, U. (2017). Trends of Current Research on Emotions and Mathematics. *Understanding Emotions in Mathematical Thinking and Learning*, 1, 3–41. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802218-4.00001-7>
- Yara, P. O. (2010). Mathematics self-concept and mathematics achievement in some secondary schools in southwestern Nigeria. *European Journal of Social Sciences*, 13(1), 127–132.

Anexos

Anexo 1. Origen y Estructura interna de las Escalas del Dominio Afectivo

Escala de Actitudes

SUB-CATEGORÍA	ÍTEM EN SU VERSIÓN ORIGINAL	ORIGEN DEL ÍTEM
Rechazo	Si me preguntan por uno de mis sueños favoritos, uno de ellos sería que no existiesen las matemáticas	Rodríguez del Tío (2015)
Rechazo	Ojalá nunca hubieran inventado las matemáticas	Alemaný y Lara (2010)
Rechazo	Las clases de matemáticas se me hacen eternas y muy pesadas	Maroto (2016) Rodríguez del Tío (2015)
Rechazo	Prefiero estudiar cualquier otra materia antes que estudiar matemáticas	Alemaný y Lara (2010)
Interés	Yo quiero aprender matemáticas	Maroto (2016)
Interés	Me gustaría tener un conocimiento más profundo de las matemáticas	Maroto (2016)
Interés	Los temas que se imparten en las clases de matemáticas son muy interesantes	Palacios (2014) Auzmendi (2012)
Desinterés	Las únicas matemáticas que me interesan son las que entran en el examen.	Maroto (2016) Rodríguez del Tío (2015)
Desinterés	Soy feliz el día que no tenemos clase de matemáticas porque no me interesan	Alemaný y Lara (2010)
Desinterés	Seguramente elegiré una carrera o profesión en la que tenga que trabajar poco con las matemáticas	Maroto (2016)
Valoración	Considero las matemáticas como una materia muy necesaria para mi formación	Maroto (2016)
Valoración	Para mi futuro profesional, las matemáticas es una de las asignaturas más importantes que tengo que estudiar	Auzmendi (2012)
Valoración	Las matemáticas me ayudan a pensar y razonar	Maroto (2016) Rodríguez del Tío (2015)
Desvaloración	Considero que existen otras asignaturas más importantes que las matemáticas para mi futuro profesional	Auzmendi (2012)
Desvaloración	En mi profesión no utilizaré las matemáticas	Rodríguez del Tío (2015)
Desvaloración	Las matemáticas no sirven para nada	Palacios (2014) Maroto (2016)
Profesor	El profesor me hace sentir que puedo ser bueno en matemáticas	Muñoz y Mato (2006)
Profesor	El profesor se divierte mientras nos enseña matemáticas	Muñoz y Mato (2006)

Profesor	El profesor se interesa por ayudarme a solucionar mis dificultades con las matemáticas	Muñoz y Mato (2006)
Profesor	El profesor me anima para que estudie más matemáticas.	Muñoz y Mato (2006)
Profesor	El profesor me aconseja y me enseña a estudiar matemáticas.	Muñoz y Mato (2006)

Escala de Creencias

SUB-CATEGORIA	ITEM ADAPTADO DE SU VERSION ORIGINAL	ORIGEN DEL ITEM
Indefensión	¡Para qué engañarnos!, lo único que cuenta en la clase de matemática es agradarle al profesor	Caballero, (2013)
Autoconcepto	A pesar de que estudio, no comprendo las matemáticas	Rodríguez del Tío (2015)
Dificultad	Aprender matemáticas es cosa de unos pocos	Palacios (2014)
Naturaleza	Casi todas las actividades de la clase de matemáticas se resuelven, si se conoce la fórmula, regla o procedimiento.	Caballero, (2007)
Suerte	Creo mucho en la influencia de la suerte en el desarrollo de actividades de la clase de matemáticas	Caballero, (2013)
Expectativas de éxito	Creo que tendré éxito en las actividades de las clases de matemáticas que más me importan	Caballero, (2013)
Indefensión	De nada sirve el que yo sea o no competente en matemáticas, la mayoría de las veces los ejercicios o problemas traen su trampa.	Caballero, (2013)
Contingencia	Dependiendo de cómo yo me esfuerce, así me irá en la clase de matemáticas	Caballero, (2013)
Autoconfianza	En clase de matemáticas, son pocas las ocasiones en las que dudo de mis capacidades	Caballero, (2009)
Expectativas De éxito	En clase de matemáticas, tengo grandes esperanzas de conseguir el éxito que deseo.	Caballero, (2013)
Contingencia	En general, lo que pueda sucederme en clase de matemáticas estará en estrecha relación con lo que yo haga	Caballero, (2013)
Naturaleza	En matemáticas es fundamental aprenderse de memoria los conceptos, fórmulas y reglas	Caballero, (2007)
Dificultad	Las matemáticas no son tan difíciles como dicen, sólo hay que poner atención	Rodríguez del Tío (2015)
Utilidad	Las matemáticas son demasiado teóricas para que me pueda servir de algo	Auzmendi (2012)
Utilidad	Las matemáticas son útiles y necesarias en todos los ámbitos de la vida	Aleman y Lara (2010) y otros .

Suerte	Lo que puede sucederme en clase de matemáticas tendrá que ver con la suerte.	Caballero, (2013)
Utilidad	Los conceptos matemáticos no se aplican fuera de las aulas	Maroto (2016)
Autoconcepto	Me considero muy capaz y hábil en matemáticas	Rodríguez del Tío (2015)
Autoconfianza	Me siento seguro de mi capacidad para realizar bien las tareas de la clase de matemáticas	Caballero, (2010)
Autoconfianza	Me veo con capacidad suficiente para enfrentarme a las actividades de la clase de matemáticas	Caballero, (2010)
Contingencia	Mi éxito en la clase de matemáticas tendrá mucho que ver con el empeño que yo ponga	Caballero, (2013)
Indefensión	Nada importa lo que yo haga, todo depende de cómo le caiga al profesor.	Caballero, (2013)
Indefensión	No merece la pena esforzarme ni luchar en clase de matemáticas, todo es MANEJADO por el profesor.	Caballero, (2013)
Autoconcepto	No sirvo para las matemáticas	Rodríguez del Tío (2015)
Expectativas de éxito	Normalmente, cuando deseo resolver algo en clase de matemáticas pienso en que lo conseguiré.	Caballero, (2013)
Autoconcepto	Para mis compañeros y profesores, soy un buen alumno en matemáticas	Palacios, (2014) Maroto, (2016)
Suerte	Para poder conseguir mis metas en clase de matemáticas deberá acompañarme la suerte.	Caballero, (2013)
Autoconfianza	Raramente me invaden pensamientos de inseguridad en situaciones difíciles de la clase de matemáticas.	Caballero, (2010)
Contingencia	Si me esfuerzo y trabajo duro, podré obtener muchos éxitos en la clase de matemáticas	Caballero, (2013)
Suerte	Sin la suerte, poco puedo lograr en clase de matemáticas	
Expectativas de éxito	Soy optimista de alcanzar de mis metas en las clases de matemáticas	Caballero, (2013)

Escala de Ansiedad Matemática

SUB-CATEGORIA	ITEM TOMADO DEL ORIGINAL	ORIGEN
Ansiedad en general	No le tengo ningún miedo a las matemáticas	Pérez- Tyteca (2012) Basado en Fenneman Sherman
Ansiedad en general	No me importaría nada hacer más cursos de matemáticas	
Ansiedad en general	Normalmente estoy tranquilo en clases de matemáticas	

Ansiedad en general	Normalmente las matemáticas me ponen incómodo y nervioso	
Ansiedad en general	Las matemáticas me ponen incómodo, inquieto, irritable e impaciente	
Ansiedad en general	Las matemáticas me hacen sentir preocupado confundido y nervioso	
Ansiedad ante la resolución de problemas	Normalmente, no me preocupo sobre si soy capaz de resolver problemas matemáticos	
Ansiedad ante la resolución de problemas	Me pongo malo cuando pienso en intentar hacer problemas matemáticos	
Ansiedad ante la resolución de problemas	Cuando hago problemas de matemáticas se me queda la mente en blanco y no soy capaz de pensar claramente	
Ansiedad ante los exámenes	Casi nunca me pongo nervioso durante un examen de matemáticas	
Ansiedad ante los exámenes	Normalmente estoy tranquilo durante los exámenes de matemáticas	
Ansiedad ante los exámenes	Una prueba de matemáticas me daría miedo	

ANEXO 2. INSTRUMENTO DEFINITIVO APLICADO

**CUESTIONARIOS SOBRE EL DOMINIO
AFECTIVO EN EL APRENDIZAJE DE
LAS MATEMÁTICAS**

Siza Moreno, Meredy

Estos cuestionarios han sido elaborados con el propósito de conocer los aspectos relacionados con las actitudes, creencias y emociones de los estudiantes de la educación media pública. Para cada uno de estos aspectos dispones de un cuestionario para responder. No hay respuestas correctas ni incorrectas. Para nosotros, es muy importante conocer tu sincera opinión. Las respuestas serán totalmente confidenciales. Gracias por tu colaboración.

COLEGIO:		BACHILLERATO: Académico ☐ Técnico ☐		Estrato Social:	
Especialidad:		1 2 3 4		1 2 3 4	
CURSO: 10° ☐ 11° ☐		EDAD: _____		SEXO: ☐ Hombre ☐ Mujer ☐	
CARRERA	PROFESIONAL	QUE	TÉ	GUSTARIA	REALIZAR:
NOTA FINAL DE MATEMÁTICAS DEL PERÍODO PASADO:					
Entre 1.0 - 1.9 ☐	Muy bajo	Entre 3.5 - 3.9 ☐	Medio alto		
Entre 2.0 - 2.9 ☐	Bajo	Entre 4.0 - 4.4 ☐	Alto		
Entre 3.0 - 3.4 ☐	Medio	Entre 4.5 - 5.0 ☐	Superior		

En cada uno de los siguientes cuestionarios, te pedimos valorar de 1 a 4 cada una de las siguientes afirmaciones según sea tu forma de pensar, sentir y actuar frente a la clase de matemáticas. Considerando el grado de acuerdo en cada afirmación:

1 = Muy en desacuerdo **2** = En desacuerdo **3** = De acuerdo **4** = Muy de acuerdo

CUESTIONARIO SOBRE ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS

	1	2	3	4
1	Considero las matemáticas como una materia muy necesaria para mi formación.			
2	Considero que existen otras asignaturas más importantes que las matemáticas para mi futuro profesional.			
3	El profesor me aconseja y me enseña a estudiar matemáticas.			
4	El profesor me anima para que estudie más matemáticas.			
5	En mi profesión no utilizaré las matemáticas.			
6	El profesor me hace sentir que puedo ser bueno en matemáticas.			
7	El profesor se divierte mientras nos enseña matemáticas.			
8	El profesor se interesa por ayudarme a solucionar mis dificultades con las matemáticas.			

5. Describe lo que sientes al realizar actividades de la clase de matemáticas

6. Describe lo que sientes al momento de presentar un examen de matemáticas

FIN DEL CUESTIONARIO

Agradecemos tu valiosa colaboración y la sinceridad ofrecida.

¡Éxitos en tu vida académica!



CUESTIONARIO ACERCA DE LOS AFECTOS HACIA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

1. Describe tu actitud en la clase de matemáticas

2. Con qué palabra asocias la clase de matemáticas:

3. Realiza tu propia descripción como estudiante de matemáticas

4. Explica las razones por las que obtienes tus resultados académicos en matemáticas.

	1	2	3	4
9. Las clases de matemáticas se me hacen eternas y muy pesadas	()	()	()	()
10. Las matemáticas me ayudan a pensar y razonar	()	()	()	()
11. Las matemáticas no sirven para nada	()	()	()	()
12. Las únicas matemáticas que me interesan son las que entran en el examen.	()	()	()	()
13. Los temas que se imparten en las clases de matemáticas son muy interesantes	()	()	()	()
14. Me gustan las matemáticas	()	()	()	()
15. Me gustan tanto las matemáticas que me suelo inventar o proponer nuevos problemas para resolverlos.	()	()	()	()
16. Me gustaría tener un conocimiento más profundo de las matemáticas	()	()	()	()
17. Ojalá nunca hubieran inventado las matemáticas	()	()	()	()
18. Para mi futuro profesional, las matemáticas es una de las asignaturas más importantes que tengo que estudiar	()	()	()	()
19. Prefiero estudiar cualquier otra materia antes que estudiar matemáticas	()	()	()	()
20. Puedo pasarme horas estudiando matemáticas y haciendo problemas, el tiempo se pasa rapidísimo	()	()	()	()
21. Seguramente elegiré una carrera o profesión en la que tenga que trabajar poco con las matemáticas	()	()	()	()
22. Si me preguntan por uno de mis sueños favoritos, uno de ellos sería que no existieran las matemáticas	()	()	()	()
23. Si tuviera oportunidad me inscribiría en más cursos de matemáticas de los que son obligatorios	()	()	()	()
24. Soy feliz el día que no tenemos clase de matemáticas porque no me interesan	()	()	()	()
25. Yo quiero aprender matemáticas	()	()	()	()

CUESTIONARIO SOBRE CREENCIAS ACERCA DE LAS MATEMÁTICAS, ACERCA DE SÍ MISMO Y LAS EXPECTATIVAS DE CONTROL				
1 – Muy en desacuerdo 2 – En desacuerdo 3 – De acuerdo 4 – Muy de acuerdo				
1.	()	()	()	()
2.	()	()	()	()
3.	()	()	()	()

	1	2	3	4
4. Casi todas las actividades de la clase de matemáticas se resuelven, si se conoce la fórmula, regla o procedimiento.	()	()	()	()
5. Creo mucho en la influencia de la suerte en el desarrollo de actividades de la clase de matemáticas	()	()	()	()
6. Creo que tendré éxito en las actividades de las clases de matemáticas que más me importan	()	()	()	()
7. De nada sirve el que yo sea o no competente en matemáticas, la mayoría de las veces los ejercicios o problemas traen su trampa.	()	()	()	()
8. Dependiendo de cómo yo me esfuerce, así me irá en la clase de matemáticas	()	()	()	()
9. En clase de matemáticas, son pocas las ocasiones en las que dudo de mis capacidades	()	()	()	()
10. En clase de matemáticas, tengo grandes esperanzas de conseguir el éxito que deseo.	()	()	()	()
11. En general, lo que pueda sucederme en clase de matemáticas estará en estrecha relación con lo que yo haga	()	()	()	()
12. En matemáticas es fundamental aprenderse de memoria los conceptos, fórmulas y reglas	()	()	()	()
13. Las matemáticas no son tan difíciles como dicen, sólo hay que poner atención	()	()	()	()
14. Las matemáticas son demasiado teóricas para que me pueda servir de algo	()	()	()	()
15. Las matemáticas son útiles y necesarias en todos los ámbitos de la vida	()	()	()	()
16. Lo que pueda sucederme en clase de matemáticas tendrá que ver con la suerte.	()	()	()	()
17. Los conceptos matemáticos no se aplican fuera de las aulas	()	()	()	()
18. Me considero muy capaz y hábil en matemáticas	()	()	()	()
19. Me siento seguro de mi capacidad para realizar bien las tareas de la clase de matemáticas	()	()	()	()
20. Me veo con capacidad suficiente para enfrentarme a las actividades de la clase de matemáticas	()	()	()	()
21. Mi éxito en la clase de matemáticas tendrá mucho que ver con el empuje que yo ponga	()	()	()	()
22. Nada importa lo que yo haga, todo depende de cómo le caiga al profesor.	()	()	()	()
23. No merece la pena esforzarme ni luchar en clase de matemáticas, todo es manipulado por el profesor.	()	()	()	()

	1	2	3	4
24. No sirvo para las matemáticas	()	()	()	()
25. Normalmente, cuando deseo resolver algo en clase de matemáticas pienso en que lo conseguiré.	()	()	()	()
26. Para mis compañeros y profesores, soy un buen alumno en matemáticas	()	()	()	()
27. Para poder conseguir mis metas en clase de matemáticas deberá acompañarme la suerte.	()	()	()	()
28. Raramente me invaden pensamientos de inseguridad en situaciones difíciles de la clase de matemáticas.	()	()	()	()
29. Si me esfuerzo y trabajo duro, podré obtener muchos éxitos en la clase de matemáticas	()	()	()	()
30. Sin la suerte, poco puedo lograr en clase de matemáticas	()	()	()	()
31. Soy optimista de alcanzar de mis metas en las clases de matemáticas	()	()	()	()

CUESTIONARIO SOBRE ANSIEDAD MATEMÁTICA				
1 – Muy en desacuerdo 2 – En desacuerdo 3 – De acuerdo 4 – Muy de acuerdo				
1.	()	()	()	()
2.	()	()	()	()
3.	()	()	()	()
4.	()	()	()	()
5.	()	()	()	()
6.	()	()	()	()
7.	()	()	()	()
8.	()	()	()	()
9.	()	()	()	()
10.	()	()	()	()
11.	()	()	()	()
12.	()	()	()	()

ANEXO 3 DOCUMENTO Y RUBRICA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO A JUICIO DE EXPERTOS

Bucaramanga, _ de octubre de 2019

Doctor

Ciudad

Asunto: SOLICITUD DE JUICIO DE EXPERTOS PARA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Cordial saludo,

Por medio de la presente solicito amablemente su colaboración en ofrecer su juicio como experto en el proceso de validación de los instrumentos que serán aplicados en la tesis de grado titulada: “DOMINIO AFECTIVO EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS DE ESTUDIANTES DE LA EDUCACIÓN MEDIA PÚBLICA”, tesis en desarrollo para optar el título de Doctora en Educación de la Universidad Santo Tomás.

Su participación es fundamental, pues permitirá valorar qué tan adecuados son los ítems de los instrumentos, en términos de suficiencia, claridad, coherencia y relevancia. Los ítems han sido seleccionados de un total de 480 ítems de los instrumentos más utilizados en investigaciones en el ámbito de la educación matemática. Aunque estos instrumentos tienen su origen en la psicología, tomamos como punto de partida los instrumentos adaptados y validados para el contexto de investigación en educación matemática, a partir de allí, se seleccionaron 25 ítems de actitudes, 31 de creencias y 12 de ansiedad matemática.

Para el estudio de las actitudes hacia las matemáticas, creencias acerca de las matemáticas y el autoconcepto matemático, se han tomado ítems de los instrumentos de Auzmendi (1992), Muñoz y Mato (2008), Alemany y Lara (2010), Palacios (2014) y Maroto (2015), todos ellos han partido, en su mayoría, de las escalas de actitudes de Fennema y Sherman (1976) desde el campo de la psicología pero han realizado adaptaciones para el ámbito de la educación matemática y los contextos específicos de investigación, en su mayoría estudiantes de secundaria.

Para el estudio de las expectativas de control se han tomado los ítems de la batería de expectativas generalizadas de control BBCC-20 de Palenzuela (1995) desde el campo de la psicología y las adaptaciones correspondientes al ámbito de la educación matemática realizadas por Caballero (2013) específicamente para la resolución de problemas matemáticos. Para esta investigación se han adaptados los ítems para el aprendizaje de las matemáticas en general.

Para el estudio de la ansiedad matemática, se ha tomado como referencia el instrumento adaptado y validado de Pérez-Tyteca (2012), quien en su adaptación toma ítems de ansiedad matemática del instrumento de Fennema-Sherman (1976). Pérez-Tyteca (2012) hace una clasificación de los ítems seleccionados

determinados por ansiedad ante las matemáticas en general, ansiedad ante los exámenes, ansiedad ante la resolución de problemas matemáticas, esta clasificación ha sido tomada para este instrumento.

Como los ítems son extraídos de instrumentos con altos índices de confiabilidad y validez utilizados en investigaciones del ámbito de la educación matemática, se pretende realizar una validación por juicio de expertos del instrumento y un pilotaje que permita identificar situaciones susceptibles de modificar.

En las páginas siguientes encontrará: -la información necesaria (fundamentación teórica y operacionalización) para dar el juicio como experto a los instrumentos construidos; - la rúbrica de valoración de instrumento en términos de suficiencia, claridad, coherencias y relevancia; - la rejilla de evaluación donde se presentan los ítems relacionados con sus dimensiones y factores de análisis; finalmente, se presenta un formato de certificación del juicio emitido por usted como experto.

Agradecemos su disposición.

Atentamente,

Mg. Meredy Siza Moreno
Candidata a Doctora en Educación

Dra. Rosa Nidia Tuay
Directora de Tesis

JUICIO DE EXPERTOS

Respetado juez: Agradecemos su disposición y colaboración en ofrecer su juicio como experto ante la evaluación del instrumento: Cuestionario sobre el Dominio Afectivo en el Aprendizaje de las Matemáticas, que hace parte de la investigación: Dominio Afectivo en el Aprendizaje de las Matemáticas de estudiantes de Educación Media pública. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sean válidos y que los resultados obtenidos a partir de éstos sean utilizados eficientemente; aportando al ámbito educativo y en especial al campo de la Educación Matemática. Agradecemos nuevamente su valiosa colaboración.

NOMBRES Y APELLIDOS DEL JUEZ: _____

FORMACIÓN ACADÉMICA: _____

ÁREAS DE EXPERIENCIA PROFESIONAL: _____

TIEMPO DE EXPERIENCIA: _____ CARGO ACTUAL: _____

INSTITUCIÓN DONDE LABORA: _____

Objetivo de la Investigación: Establecer los perfiles matemáticos (perfil afectivo-emocional y desempeño matemático) de los estudiantes de la educación media pública de la ciudad de Bucaramanga.

Objetivos Específicos de la Investigación:

- Caracterizar el dominio afectivo de los estudiantes de la Educación Media de la Ciudad de Bucaramanga.
- Analizar las relaciones entre los factores afectivo-emocionales de estudiantes de la Educación Media de la Ciudad de Bucaramanga.
- Determinar la influencia que los factores del dominio afectivo-emocional puede tener en el desempeño matemático
- Diseñar un modelo de clasificación de los estudiantes de acuerdo con los factores del dominio afectivo – emocional y el desempeño matemático.

Objetivo del Juicio de Expertos: Determinar la validez de contenido de la prueba, en términos de suficiencia, claridad, coherencia y relevancia.

Objetivo de la prueba: Describir las actitudes hacia las matemáticas, las creencias acerca de las matemáticas y acerca de sí mismo; describir las expectativas generalizadas de control y la ansiedad ante las matemáticas, la resolución de problemas matemáticos y los exámenes de matemáticas.

Población Participante: Jóvenes de educación media entre 14 y 19 años.

Escala de Valoración del Instrumento:

El estudiante podrá valorar cada ítem a través de una escala Lyker, así:

1: Muy en desacuerdo 2: En desacuerdo 3: En acuerdo 4: Muy en acuerdo

Tiempo estimado en desarrollar la prueba por los estudiantes: 20 a 25 minutos

Fundamentación Teórica de la Prueba

Definición de Dominio Afectivo: El dominio afectivo es un concepto del campo de investigación en educación matemática que considera las actitudes, las creencias y las emociones como elementos descriptores de la relación afectiva-emocional de los estudiantes de matemáticas. La siguiente matriz presenta cada uno de los elementos descriptores, la dimensión del constructo a estudiar y los factores definidos para su análisis.

Elemento	Descriptor del	Dimensión	Factores
Dominio Afectivo			
Actitudes Esta investigación define las actitudes como una predisposición evaluativa, resultado de la elaboración de pensamientos y sentimientos que son influidos por la experiencia social, los cuales interfieren en la disposición del estudiante ante un objeto y como consecuencia lo predisponen a actuar de cierto modo. (Maroto, 2015; Caballero, 2013)		Actitud hacia las matemáticas: Son de carácter más afectivo y emocional, que cognitivo; son adquiridas del entorno, cuya significación social están determinadas por los planos individual, interpersonal y social; constituyen aprendizajes estables susceptibles de ser fomentados, re-construidos e incluso eliminados; son considerados de carácter pre-conductual. (Gómez-Chacón, 2000)	Agrado Interés Valoración Actitud percibida del profesor: Se considera la actitud que el estudiante percibe en el docente hacia sí mismo.
Creencias Son concepciones o ideas formadas de carácter subjetivo que son resultado de la experiencia personal, cargadas de un fuerte componente afectivo y base de disposición actitudinal que orienta la conducta, las cuales permiten emprender una acción que genera resultados que las refuerzan. (Maroto, 2015; Caballero, 2013)		Creencias acerca de las matemáticas Ideas formadas acerca de la dificultad, utilidad y naturaleza, influenciadas mayormente por las características sociales y la transmisión cultural. Son mayormente de carácter cognitivo.	Utilidad Dificultad Naturaleza
		Creencias acerca de sí mismo Son influenciadas mayormente por los resultados de sus experiencias personales, son de carácter más afectivo y están consideradas como el mejor predictor del desempeño matemático (McLeod, 1992; Gómez – Chacón, 2000).	Autoconcepto: Concepción evaluativa de sí mismo como aprendiz de matemático, como hábil o capaz. Autoeficacia: Creencias acerca de sus propias capacidades, confianza en sí mismo y en su propia capacidad.
		Expectativas Generalizadas de Control Son creencias acerca de la atribución causal de los resultados obtenidos y las expectativas de éxito ante una tarea. (Palenzuela, 1995; Caballero, 2013)	Expectativas de Contingencia o Control: Resultados como consecuencia directa, personal, responsabilidad propia. Expectativas de No contingencia o indefensión: Resultados como consecuencia indirecta, externa, que depende de otros. Expectativas de éxito:

		Estimación subjetiva de la medida en que la persona espera tener éxito.
Emociones Se conciben las emociones como una reacción ante la información recibida, cuya intensidad depende de la evaluación subjetiva que realizamos basada en los conocimientos previos y creencias que resultan de la experiencia (Gómez-Chacón (2017)	Ansiedad Matemática Es una respuesta emocional involuntaria y una forma de reacción que se manifiesta por respuestas fisiológicas como la transpiración, dolor de cuello o estómago, pérdida de concentración, sentimientos de duda y pensamientos negativos. Ha sido la respuesta emocional de mayor influencia en el aprendizaje de las matemáticas (Blanco & Caballero, 2010; Pérez-Tyteca & Castro, 2012), la cual desencadena otras emociones negativas y reduce la capacidad de aprendizaje (Caballero, 2014).	Ansiedad ante las matemáticas en general.
		Ansiedad ante los exámenes.
		Ansiedad ante la resolución de problemas matemáticos

Rúbrica de Valoración de Instrumentos (Basada en Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez, 2008)

La siguiente rúbrica de evaluación ofrecerá la guía para la valoración de cada uno de los ítems del instrumento, por lo tanto, tenga en cuenta cada uno de los indicadores y la categoría para poder evaluar los ítems del instrumento.

CATEGORÍA	CALIFICACIÓN	INDICADOR
Suficiencia Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de ésta.	1. No cumple con el criterio	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión
	2. Bajo Nivel	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión pero no corresponden con la dimensión total
	3. Moderado Nivel	Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente.
	4. Alto Nivel	Los ítems son suficientes.
Claridad El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación importante en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas.
	3. Moderado Nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos términos del ítem.
	4. Alto Nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
Coherencia El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1- No cumple con el criterio	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión
	2- Bajo Nivel	El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión
	3- Moderado Nivel	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo
	4- Alto Nivel	El ítem se encuentra completamente relacionado con la dimensión que está midiendo
Relevancia El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado Nivel	El ítem es relativamente importante
	4. Alto Nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido

FORMATOS DE VALORACIÓN PARA DILIGENCIAR

INFORMACIÓN DE CORTE CUANTITATIVO

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS

Dimensión	Ítem	Suficiencia	Coherencia	Relevancia	Claridad	Observaciones
AGRADO	Me gustan las matemáticas					
	Me gustan tanto las matemáticas que me suelo inventar o proponer nuevos problemas para resolverlos.					
	Puedo pasarme horas estudiando matemáticas y haciendo problemas, el tiempo se pasa rapidísimo					
	Si tuviera oportunidad me inscribiría en más cursos de matemáticas de los que son obligatorios					
	Si me preguntan por uno de mis sueños favoritos, uno de ellos sería que no existiesen las matemáticas					
	Ojalá nunca hubieran inventado las matemáticas					
	Las clases de matemáticas se me hacen eternas y muy pesadas					
	Prefiero estudiar cualquier otra materia antes que estudiar matemáticas					
INTERÉS	Yo quiero aprender matemáticas					
	Me gustaría tener un conocimiento más profundo de las matemáticas					
	Los temas que se imparten en las clases de matemáticas son muy interesantes					
	Las únicas matemáticas que me interesan son las que entran en el examen.					

VALORACIÓN	Soy feliz el día que no tenemos clase de matemáticas porque no me interesan					
	Seguramente elegiré una carrera o profesión en la que tenga que trabajar poco con las matemáticas					
	Considero las matemáticas como una materia muy necesaria para mi formación					
	Para mi futuro profesional, las matemáticas es una de las asignaturas más importantes que tengo que estudiar					
	Las matemáticas me ayudan a pensar y razonar					
	Considero que existen otras asignaturas más importantes que las matemáticas para mi futuro profesional					
	En mi profesión no utilizaré las matemáticas					
	Las matemáticas no sirven para nada					
ACTITUD PERCIBIDA DEL PROFESOR	El profesor me hace sentir que puedo ser bueno en matemáticas					
	El profesor se divierte mientras nos enseña matemáticas					
	El profesor se interesa por ayudarme a solucionar mis dificultades con las matemáticas					
	El profesor me anima para que estudie más matemáticas.					
	El profesor me aconseja y me enseña a estudiar matemáticas.					

VALORACIÓN INSTRUMENTO DE LAS CREENCIAS ACERCA DE LAS MATEMÁTICAS, ACERCA DE SÍ MISMO Y LAS EXPECTATIVAS GENERALIZADAS DE CONTROL

Dimensión	Ítem	Suficiencia	Coherencia	Relevancia	Claridad	Observaciones
CREENCIAS ACERCA DE LAS MATEMÁTICAS	UTILIDAD					
	DIFICULTAD					
	NATURALEZA					
CREENCIAS ACERCA DE SÍ MISMO	AUTOCONCEPTO					
	AUTOEFICACIA					

EXPECTATIVAS GENERALIZADAS DE CONTROL		Me siento seguro de mi capacidad para realizar bien las tareas de la clase de matemáticas					
		Raramente me invaden pensamientos de inseguridad en situaciones difíciles de la clase de matemáticas.					
		Me veo con capacidad suficiente para enfrentarme a las actividades de la clase de matemáticas					
	EXPECTATIVAS DE ÉXITO	Creo que tendré éxito en las actividades de las clases de matemáticas que más me importan					
		En clase de matemáticas, tengo grandes esperanzas de conseguir el éxito que deseo.					
		Normalmente, cuando deseo resolver algo en clase de matemáticas pienso en que lo conseguiré.					
		Soy optimista de alcanzar de mis metas en las clases de matemáticas					
	EXPECTATIVAS DE CONTROL O CONTINGENCIA	Dependiendo de cómo yo me esfuerce, así me irá en la clase de matemáticas					
		En general, lo que pueda sucederme en clase de matemáticas estará en estrecha relación con lo que yo haga					
		Mi éxito en la clase de matemáticas tendrá mucho que ver con el empeño que yo ponga					
		Si me esfuerzo y trabajo duro, podré obtener muchos éxitos en la clase de matemáticas					
	EXP ECT ATTI	¡Para qué engañarnos!, lo único que cuenta en la clase de matemática es agradarle al profesor					

		De nada sirve el que yo sea o no competente en matemáticas, la mayoría de las veces los ejercicios o problemas traen su trampa.					
		Nada importa lo que yo haga, todo depende de cómo le caiga al profesor.					
		No merece la pena esforzarme ni luchar en clase de matemáticas, todo es manipulado por el profesor.					
	EXPECTATIVAS RELATIVAS A LA SUERTE	Creo mucho en la influencia de la suerte en el desarrollo de actividades de la clase de matemáticas					
		Lo que puede sucederme en clase de matemáticas tendrá que ver con la suerte.					
		Para poder conseguir mis metas en clase de matemáticas deberá acompañarme la suerte.					
		Sin la suerte, poco puedo lograr en clase de matemáticas					

VALORACIÓN INSTRUMENTO DE ANSIEDAD MATEMÁTICA

Dimensión	Ítem	Suficiencia	Coherencia	Relevancia	Claridad	Observaciones
ANSIEDAD ANTE LAS MATEMÁTICAS EN GENERAL	No le tengo ningún miedo a las matemáticas					
	No me importaría nada hacer más cursos de matemáticas					
	Normalmente estoy tranquilo en clases de matemáticas					
	Normalmente las matemáticas me ponen incómodo y nervioso					
	Las matemáticas me ponen incómodo, inquieto, irritable e impaciente					
	Las matemáticas me hacen sentir preocupado confundido y nervioso					
ANSIEDAD ANTE LOS PROBLEMAS MATEMÁTICOS	Normalmente no me preocupo sobre si soy capaz de resolver problemas matemáticos					
	Me pongo malo cuando pienso en intentar hacer problemas matemáticos					
	Cuando hago problemas de matemáticas se me queda la mente en blanco y no soy capaz de pensar claramente.					
ANSIEDAD ANTE LOS EXÁMENES DE MATEMÁTICA	Casi nunca me pongo nervioso durante un examen de matemáticas					
	Normalmente estoy tranquilo durante los exámenes de matemáticas					
	Una prueba de matemáticas me daría miedo					

INFORMACIÓN DE CORTE CUALITATIVO

VALORACIÓN DE INSTRUMENTO: CUESTIONARIO ACERCA DE LOS AFECTOS HACIA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Dimensión	Ítem	Suficiencia	Coherencia	Relevancia	Claridad	Observaciones
ACTITUD HACIA LAS MATEMÁTICAS	Describe tu actitud en la clase de matemáticas					
CREENCIAS ACERCA DE LAS MATEMÁTICAS	Con qué palabra asocias la clase de matemáticas					
CREENCIAS ACERCA DE SÍ MISMO	Realiza tu propia descripción como estudiante de matemáticas					
EXPECTATIVAS DE CONTROL	Explica las razones por las que obtienes tus resultados académicos en matemáticas					
ANSIEDAD MATEMATICA EN GENERAL	Describe lo que sientes al realizar actividades de la clase de matemáticas					
ANSIEDAD ANTE LOS EXAMENES	Describe lo que sientes al momento de presentar un examen de matemáticas					

Observaciones generales:

CONSTANCIA DE JUICIO DE EXPERTO

Yo, _____, identificado con cédula de ciudadanía No. _____, a través de la presente certifico que realicé el juicio de experto al presente instrumento diseñado por la Lic. Meredy Siza Moreno, identificada con cédula de ciudadanía No. 63.529.310 de Bucaramanga, para la investigación titulada “Dominio Afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas de los estudiantes de educación media pública”, tesis en desarrollo como requisito fundamental para optar al título de Doctora en Educación en la Universidad Santo Tomás, Bogotá.

En constancia firmo, en _____, a los ____ días del mes de _____ del año 2019.

Atentamente,

Firma

CC. _____

ANEXO 4. CONSENTIMIENTO DE RECTORES DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES

Bucaramanga, octubre ____ de 2019

Señor(a)

Rector (a) I.E. _____
Ciudad

Ref: Solicitud de Autorización de Aplicación de Encuestas

Cordial saludo,

Mi nombre es Meredy Siza Moreno, soy docente de la Institución Educativa INEM y estudiante de Doctorado en Educación de la Universidad Santo Tomás. Me encuentro realizando la recolección de información para mi tesis doctoral cuyo propósito es establecer los perfiles afectivo-emocionales de los estudiantes de la educación media pública de la ciudad de Bucaramanga.

Para esta investigación se ha determinado una muestra de 11 instituciones educativas públicas de la ciudad, entre las cuales su Institución ha sido seleccionada, por tanto, solicitamos su amable colaboración en permitirnos aplicar la encuesta Dominio Afectivo en el Aprendizaje de las Matemáticas en ____ (__) grupo(s) de décimo grado y ____ (__) grupo(s) de undécimo grado de su institución, su aplicación tiene una duración promedio entre 20 y 30 minutos. La información recolectada se tratará bajo los criterios de confidencialidad y ética investigativa. El nombre de la Institución Educativa será confidencial puesto que el interés de la investigación es caracterizar la población de la ciudad. Los hallazgos serán compartidos con los miembros de su institución al término de la investigación.

Agradecemos su colaboración,

Atentamente,

MEREDY SIZA MORENO
Candidata a Doctora en Educación USTA
Docente Institución Educativa INEM

ANEXO 5. MUESTRA DEL ANÁLISIS PREVIO DE LA INFORMACIÓN CUALITATIVA EN NVIVO 10

DOMINIO AFECTIVO.mv: NVivo

Nodos

- BASE DE DATOS DOMINIO AFECTIVO
 - ACTITUD
 - CREENCIAS
 - EMOCIONES
 - ANSIEDAD
 - ANSIEDAD ANTE LOS EXA
 - ANSIEDAD EN GENERAL
 - COGNICIÓN

Resumen **Referencia** **Conjunto de datos**

ID	ACTITUD	CREENCIAS	EMOCIONES	ANSIEDAD	ANSIEDAD ANTE LOS EXA	ANSIEDAD EN GENERAL	COGNICIÓN
53	considero que tengo buena actitud y trato de entender						
54	cuando el profesor me mira entiendo y cuando me da la espalda me disperso						
55	realmente no pongo atención y me distraigo mucho						
56	relajada y alerta en la mayoría de ocasiones						

DESINTERÉS

- ACTITUDES POSITIVAS
- ACTITUDES NEGATIVAS
- ACTITUDES CONDICIONADAS
- INTERÉS
- DISPOSICIÓN COMPORTAMENTAL
- DISPOSICIÓN COGNITIVA

Densidad de codificación

MS 31 elementos Recursos: 1 Referencias: 1201 No filtrado Fila: 3 Columna: 2

Escribe aquí para buscar

DOMINIO AFECTIVO.mpr: NVivo

Inicio Crear Datos externos Analizar Consulta Explorar Diseño Ver

☒ Vista de navegación
☒ Búsqueda
☒ Codificación rápida
 Vista de detalles
 Espacio de trabajo

☒ Anclar todos
☒ Separar todos
☒ Cerrar todos
 Anclado
 Favoritos
 Cerrar
 Ventana

☒ Vista de lista
☒ Vista de li...
 Bandas de codificación
 Codificación

☒ Resaltar
 Anotaciones
 Vinculos ver también
 Relaciones
 Vinculos

☒ Matriz de nodo
☒ Matriz de Marcos de trabajo
 Clasificación
 Informe
 Vista de detalles

Referencia Visualización

Consultas
 Consultas
 Resultados

Buscar: Consultas

Consultas
 Nombre
 ACTITUD
 ACTITUDES
 ANSIEDAD ANTE EXÁMENES
 ANSIEDAD EN GENERAL
 CREENCIA ACERCA DE SI MISMO
 CREENCIAS ACERCA DE LAS MATEMATICAS
 CREENCIAS ACERCA DE SI MISMO
 DISPOSICIÓN COGNITIVA
 DISPOSICIÓN COMPORTAMENTAL
 EXPECTATIVAS DE CONTROL
 EXPECTATIVAS DE CONTROL2

BASE DE DATOS DOMINIO
 Palabra
 interesante
 números
 aprendizaje
 conocimiento
 aburrimiento
 concentración
 aburrida
 difícil
 estrés
 inteligencia
 razonamiento
 formulas
 lógica
 pensar
 dificultad
 aburrido
 dedicación
 importante
 reto
 disciplina
 mental
 miedo
 pensamiento
 responsabilidad

Conteo
 69
 68
 40
 39
 32
 31
 28
 28
 26
 25
 25
 6
 6
 10
 8
 10
 10
 4
 10
 6
 5
 11
 15

Palabras similares
 interesante, interesantes
 número, números
 aprendizaje
 conocimiento
 aburrimiento
 concentración
 aburrida, aburridas
 difícil
 estrés
 inteligencia
 razonamiento
 formulas, normal
 lógica
 pensar
 dificultad
 aburrido
 dedicación
 importante, importantes
 reto, retos
 disciplina
 genial, mental, mentales
 miedo
 pensamiento
 responsabilidad

Porcentaje ponderado (%)
 4.89
 4.82
 2.83
 2.76
 2.27
 2.20
 1.98
 1.98
 1.98
 1.84
 1.77
 1.63
 1.42
 1.20
 1.13
 0.99
 0.92
 0.85
 0.85
 0.78
 0.78
 0.78
 0.78

Resultados de ACTITUD
 Resultados de CREENCIAS A

Resumen
 Marca de nube
 Mapa ramificado
 Análisis de conglomerados

Activar Windows
 Ve a Configuración para activar Windows.

MS 100 elementos
 Escribe aquí para buscar
 4:08 a.m.
 13/08/2020

ANEXO 6. MUESTRA DE ESTRUCTURA DE ANÁLISIS CUALITATIVO EN EXCEL

[illegible]

Analisis CUALITATIVO PREGUNTAS ABIERTAS.xlsx - Excel (Error de activación de productos)

Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista ¿Qué desea hacer?

U58 Nada

	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
	CATEG	IA			EMOCIONES ANTES LOS EXÁMENES			CATEGOR	COD.	COD. SEC			
28					nervios, preocupación			EN	nervios	preocupación			
29	AP	interés			me siento nerviosa pero segura			EN	nervios	seguridad y confianza			
30	EP	satisfacción			tranquilidad y disposición			EP	tranquilidad	disposición			
31	EP	satisfacción			nervios ya que necesito la nota			EN	nervios	preocupación			
33	EP	orgullo			felicidad			EP	alegría, felicidad y diversión				
34	EP	satisfacción			seguridad ya que si estudié lo puedo presentar sin ningún problema			CP	seguridad y confianza				
35	CP	capacidad											
36	AP	interés			seguridad, fortaleza, un poco de nervios			EN	nervios	seguridad y CP			
37	AN	desinterés			tranquilidad			EP	tranquilidad				
38	CP	capacidad			me siento bien, ya que días antes empiezo a estudiar y practicar mucho			CP	seguridad y esfuerzo				
39	EP	tranquilidad			tranquilidad, solo me preocupa por el tiempo de solución			EP	tranquilidad				
40	EP	satisfacción			cuando estudio me siento bien, ya que pongo a prueba lo estudiado			AP	desafío	inseguridad			
41	CN	inseguridad			nervios, inseguridad, desanimo			EN	nervios				
42	EP	satisfacción			tranquilidad, confiado de mis conocimientos y realizar todo bien			EP	tranquilidad				
43	AN	aburrimiento			nervios a que se me olvide algo a que salga algo que no estudie			EN	nervios	seguridad y confianza			
44	EP	satisfacción			me siento segura y confiada de mis propios pre saberes antes de aplicarnos a cualquier prueba o reto			CP	seguridad y confianza				
45	AN	pereza			solo me da miedo que se me olvide lo que he estudiado			EN	miedo	bloqueo			
46	AN	pereza			la mayoría de veces me pongo nerviosa y mi mente se queda en blanco			EN	nervios	seguridad y confianza			
47	AP	agrado			me dan nervios por le tiempo de la prueba pero en algunas ocasiones me siento segura de lo que es			EN	nervios	seguridad y confianza			
48	EN	frustración			nerviosa y olvido lo que había estudiado			EN	nervios	bloqueo			
49					me siento muy nerviosa, ansiosa, Y con miedo de que vaya mal en el e examen porque algunas cosas			EN	nervios	miedo			
50	EP	satisfacción			siento nervios			EN	nervios				
51	EP	alegría, felicidad y seguridad			me siento confiada, también segura y feliz cuando puedo resolver los ejercicios			EP	alegría, felicidad y confianza				
52	AP	agrado			me pongo muy nerviosa y a veces por culpa de esos nervios me va mal en algunas evaluaciones			EN	nervios	bloqueo			
53	EN	rabia			mal genio			EN	nervios				
54	EN	incomodidad			un poco de nervios			EN	nervios				
55	AP	interés			me siento nerviosa y se me pone la mente en blanco			EN	nervios	bloqueo			
56	EN	nervios			inseguridad, no confío en mis capacidades			CN	inseguridad				
57	EN	ansiedad			muchos nervios y se me olvida todo			EN	nervios	bloqueo			
58					como no entiendo pues no siento nada			Nada	no entiendo				

Ve a Configuración para activar Windows.

ACTIVOCONCEPTO MATEMATICO

Hoja1 Hoja2 EXPECTATIVAS DE CONTROL

Autoconcepto Matemático

Escribe aquí para buscar

4:30 a.m. 13/09/2020

ANÁLISIS CUALITATIVO PREGUNTAS ABIERTAS.xlsx - Excel (Error de activación de productos)

Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista ¿Qué desea hacer?

M51 me siento feliz y segura de mi misma, con la capacidad de poder resolver cualquier ejercicio que me pongan

	I	J	K	L	M
1	DIMENSIÓN DE ANÁLISIS EXPECTATIVAS DE CONTROL	CATEGORIA			EMOCIONES ANTE LAS ACTIVIDADES DE MATEMÁTICAS
51	mis resultados son porque presto atención en clase y analizo los problemas hasta poder comprender	ACTITUD	ATENCION		me siento feliz y segura de mi misma, con la capacidad de poder resolver cualquier ejercicio que me pongan
52	porque soy inteligente y capto mejor las cosas rápido	CAPACIDAD	ATENCION		me gusta porque cuando estoy nerviosa y a veces por culpa de esos nervios me va mal
53	si no entiendo algo pregunto hasta resolver la duda	INTERES	ATENCION		mal genio
54	porque estudio y desarrollo todo mis trabajos con disciplina y esfuerzo	ESFUERZO	ATENCION		me incomodo cuando no entiendo algo y cuando entiendo me siento motivada
55	casi no estudio, la materia es buena pero me faltan bases	FE	ATENCION		siento muy intriga de saber como se puede resolver el ejercicio
56	yo creia que es suerte la razón por las matemáticas	SUERTE	ATENCION		me siento confundida, nerviosa e insegura
57	atención en clase	ACTITUD	ATENCION		a veces emoción si es el problema es complicado
58	lo veo como una obligación para poder tener mas notas y poder pasar la materia mas no como una forma	FA	PASAR LA MA		confusión, porque no se sobre el tema pero el profesor siempre nos da apoyo y e plica
59	porque en algunas ocasiones me esfuerzo en otras no tanto	ESFUERZO			interés a veces
60	esforzándome	ESFUERZO			bien, porque logro realizar los ejercicios
61	porque escucho y me esfuerzo por hacer los ejercicios	ESFUERZO			me siento muy confiada de mis capacidades
62	porque estudio antes de cada evaluación	ESFUERZO			siento angustia, miedo de llegar al otro día a clase y ver que todo me quedó mal
63	por no ser disciplinada	FE			alegría y siento la capacidad tan grande que llego a obtener con tan solo saber que puedo
64	por los nervios e inseguridad a que todo lo que haga me quede tan mal	FC			les presto atención cuando son e explicadas
65	porque veo importante las matemáticas	ACTITUD	IMPORTANTE		no lo comprendo solo veo como e explican y me frustro
66	me congeló aunque presento todos mis trabajos a tiempo soy puntual pero en las evaluaciones no comp	FC			expectativa, más que todo se que aunque me equivoque puedo corregir y aprender de
67	diría que es el tipo de sistema calificativo ya que equivale igual una evaluación a una tarea	EXTERNO			si manejo el tema satisfacción pero si no lo manejo me frustró
68	algunos temas no los entiendo y la nota que me ponen por las que entiendo la promedia	EXTERNO			gran dificultad
69	no me aprendo el procedimiento y poca practica	FC			confiada si se del tema pero si no lo se un poco e estresante
70	porque no estudio no soy constante	FE			nada, lo normal, solo es una evaluación
71	trabajos largos me dan pereza y al mismo tiempo desinterés así que lo usual es no hacerlo	FA	PEREZA		tranquilo pero un poco de uso dependiendo de la actividad y dificultad
72	presentando atención en los temas y realizando ejercicios para fortalecer	ACTITUD	ATENCION		me siento activa si no entiendo pregunto y trato de hacer el ejercicio
73	estudiando para los e amenes y haciendo los trabajos	ESFUERZO			pues me gusta porque aprendo cosas nuevas aunque me dieron poco en mi mente
74	haciendo bien trabajando, parciales y prestando mucho atención	ESFUERZO			pereza y desinterés
75	tengo disciplina y me pongo a estudiar el tema que no entienda entonces pueda recuperar en la acumul	ESFUERZO			los ejercicios me interesan mucho porque con ellos aprendo mucho
76	a la hora de presentar una evaluación me dan nervios y mi mente queda totalmente en blanco	FC			interrogativas, curiosidad
77	le pongo pero en los evaluaciones que no me va bien	FC			inseguridad por no tener ni la idea de como resolver las actividades
78	por pereza y falta de confianza en mi	FC			dependiendo si entiendo el tema
79	muchas veces por esforzarme mas	ESFUERZO			me siento bien ya que son cosas que veo en clase hace un momento a un reposo
80	una razón es la pereza y el desanimo por esta razón obtengo los notas	FA	PEREZA		me da inseguridad si no entendí muy bien el tema o siento que fallo en algo cuando me
81	porque no entiendo y me equivoco en los signos	FC			

... AUTOCONCEPTO MATEMATICO Hoja1 Hoja2 EXPECTATIVAS DE CONTROL

Listo

EScribe aquí para buscar

ES 4:32 a.m. 13/08/2020